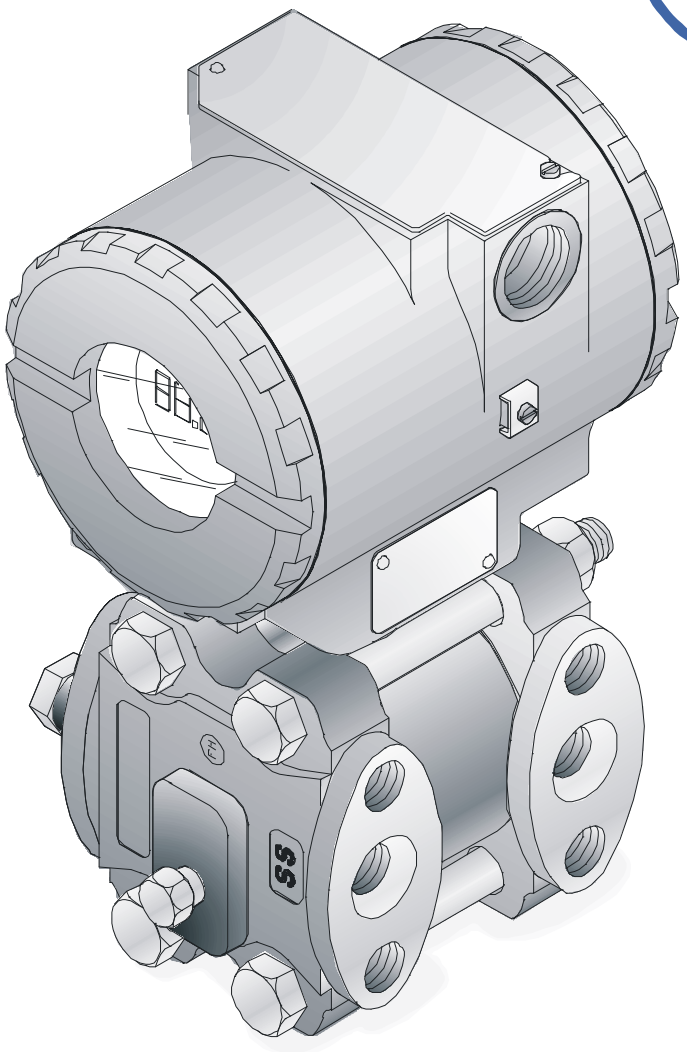
LD301

smar

MANUAL DE INSTRUCCIONES,
MANTENIMIENTO Y OPERACIÓN

TRANSMISOR DE PRESION INTELIGENTE
CON CAPACIDAD DE CONTROL

I'VE GOT HART FIELD COMMUNICATIONS PROTOCOL ABILITY



NOV / 01

LD301

VERSIÓN 5

LD301MS

smar

ISO 9001

web: www.smar.com.br

e-mail: dncom@smar.com.br

Specificaciones e información sujestas a cambios sin previo aviso.

BRAZIL
Smar Equipamentos Ind. Ltda.
Rua Dr. Antonio Furlan Jr., 1028
Sertãozinho SP 14170-480
Tel.: +55 16 645-3599
Fax: +55 16 645-6454
e-mail: dncom@smar.com.br

ARGENTINA
Smar Argentina
Soldado de La Independencia, 1259
(1429) Capital Federal – Argentina
Telefax: 00 (5411) 4776 -1300 / 3131
e-mail: smarinf@smarperifericos.com

CHINA
Smar China Corp.
3 Baishiqiao Road, Suite 30233
Beijing 100873, P.R.C.
Tel.: +86 10 6849-8643
Fax: +86 10 6849-9549
e-mail: info@smar.com.cn

FRANCE
Smar France S. A. R. L.
42, rue du Pavé des Gardes
F-92370 Chaville
Tel.: +33 1 41 15-0220
Fax: +33 1 41 15-0219
e-mail: smar.adm@wanadoo.fr

GERMANY
Smar GmbH
Rheingaustrasse 9
55545 Bad Kreuznach
Germany
Tel: + 49 671-794680
Fax: + 49 671-7946829
e-mail: infoservice@smar.de

MEXICO
Smar Mexico
11, Poniente, No. 1314-1 PB
Col. Centro C. P. 72000
Ciudad de Puebla, Puebla
Tel.: +52 22 46-4386
Fax: +52 22 46-4386
e-mail: smarinf@mexis.com

SINGAPORE
Smar Singapore Pte. Ltd.
315 Outram Road
#06-07, Tan Boon Liat Building
Singapore 169074
Tel.: +65 324-0182
Fax: +65 324-0183
e-mail: info@smar.com.sg

EUA
Smar International Corporation
6001 Stonington Street, Suite 100
Houston, TX 77040
Tel.: +1 713 849-2021
Fax: +1 713 849-2022
e-mail: sales@smar.com

Smar Laboratories Corporation
10960 Millridge North, Suite 107
Houston, TX 77070
Tel.: +1 281 807-1501
Fax: +1 281 807-1506
e-mail: smarlabs@swbell.net

Smar Research Corporation
4250 Veterans Memorial Hwy.
Suite 156
Holbrook , NY 11741
Tel: +1-631-737-3111
Fax: +1-631-737-3892
e-mail: sales@smarresearch.com

INTRODUCCION

El **LD301** es un transmisor de presión inteligente para la medición de nivel, flujo y presión diferencial, manométrica y absoluta. El transmisor se basa en un sensor capacitivo probado en campo que ofrece un funcionamiento confiable y un alto rendimiento. La tecnología digital que se usa en el **LD301** permite seleccionar varios tipos de funciones de transferencia, una fácil interfaz entre el campo y la sala de control y varias características interesantes que reducen en forma considerable los costos de instalación, operación y mantenimiento.

El **LD301**, además de las funciones normales que ofrecen otros transmisores inteligentes, brinda las siguientes funciones:

- **/** $(\Delta P)^3$ - se usa para los vertederos trapezoidales en la medición de flujos de canal abierto.
- **/** $(\Delta P)^5$ - se usa para los vertederos de aforo en V en la medición de flujos de canal abierto.
- TABLA - se modifica la señal de presión según las especificaciones del cliente y de acuerdo con una tabla de 16 puntos, permitiendo, por ej., la conversión de nivel a volumen de un tanque cilíndrico horizontal.
- CONTROLADOR - se compara la Variable del proceso con un Valor predeterminado. La desviación actúa sobre la señal de salida de acuerdo con un algoritmo PID.
- AJUSTE LOCAL - no sólo para el valor inferior y superior, sino también para la función de entrada/salida, modalidad de operación, indicación, valor predeterminado, parámetros PID, etc. En otras palabras, usted no necesita una terminal manual.
- CONTRASEÑA - tres niveles para diferentes funciones.
- CONTADOR DE OPERACIONES - indica la cantidad de cambios que se producen en cada función.
- TOTALIZACION - totalización del flujo en unidades de volumen o masa.
- UNIDAD DEL USUARIO - indicación en unidades técnicas de la magnitud realmente medida, por ej., nivel, flujo o volumen.

Lea con suma atención estas instrucciones a fin de obtener resultados óptimos con el **LD301**.

NOTA
Este manual es compatible con las versiones 5.XX, donde 5 indica la versión del software y XX la edición. La indicación es compatible con cualquier edición del software versión 5.

INDICE DE CONTENIDO

Instalacion

GENERALIDADES 1.1
MONTAJE 1.1
ROTACION DE CABEZAL ELECTRONICO 1.3
CABLEADO ELECTRICO 1.3

Operacion

DESCRIPCION FUNCIONAL - SENSOR 2.1
DESCRIPCION FUNCIONAL - HARDWARE 2.1
DESCRIPCION FUNCIONAL - SOFTWARE 2.2
VISOR 2.4

Programacion Usando La Terminal Manual

LA TERMINAL MANUAL 3.1
INSTALACION DE LA BATERIA 3.1
INSTALACION DEL CARTUCHO DE DATOS Y DEL CARTUCHO DE RAM 3.1
TECLADO 3.1
ENCENDIDO Y APAGADO DE LA UNIDAD 3.2
ARBOL DE PROGRAMACION USANDO LA TERMINAL MANUAL 3.2
CONFIGURACION DE UNA UNIDAD SIMPLE EN LINEA 3.2
INFORMACION - INFO 3.4
CONFIGURACION - CONF 3.5
REDEFINICION DEL RANGO DEL TRANSMISOR 3.5
REDEFINICION DEL RANGO SIN REFERENCIA 3.6
REDEFINICION DEL RANGO DEL TRANSMISOR CON PRESION APLICADA 3.8
UNIDAD 3.9
AMORTIGUACION 3.9
FUNCION 3.10
PUNTOS DE LA TABLA 3.10
VISOR 3.11
UNIDAD DEL USUARIO 3.11
PID 3.13
SEGURIDAD EN FALLA 3.13
MONITOREO - MONIT 3.13
CONTROL - CNTRL 3.14
CONTROL DE PID 3.14
INDICACION 3.14
LIMITES DE SEGURIDAD 3.14
SINTONIA 3.15
MODALIDAD DE OPERACION 3.15
CORRECCION - TRIM 3.15
CORRECCION DE CORRIENTE (4 - 20 MA) 3.15
CORRECCION DE PRESION 3.16
CORRECCION DE PRESION BAJA 3.17
CORRECCION DE PRESION EN CERO 3.17
CORRECCION DE PRESION ALTA 3.17
CORRECCION DE CARACTERIZACION 3.17
MANTENIMIENTO - MAINT 3.19
FORMATO 3.19
NUMERO DE SERIE 3.19
CONTADOR DE CAMBIOS - OP_COUNT 3.19
RESPALDO 3.20
CONTRASEÑAS 3.20
CONFIGURACION DEL NIVEL DE CONTRASEÑA 3.20

Programacion Usando La Terminal Manual

PROTECCION CONTRA GRABACION 3.20
TOTALIZACION - TOTAL....3.20
CARGA & DESCARGA - LOAD ↑↓ 3.21
HT2 → XMTR....3.21
HT2 ← XMTR....3.22
OPERACION EN MODALIDAD MULTIPUNTO EN LINEA 3.23
CONFIGURACION DEL LD301 PARA LA OPERACION EN MODALIDAD MULTIPUNTO....3.23
CONFIGURACION EN MODALIDAD MULTIPUNTO 3.24
CONFIGURACION FUERA DE LINEA....3.25
COMO HACER UN ARCHIVO DE CONFIGURACION 3.25

Programacion Usando El Ajuste Local

DESTORNILLADOR MAGNETICO 4.1
REDEFINICION DEL RANGO USANDO EL AJUSTE LOCAL EN CERO Y DEL INTERVALO EN MODALIDAD SIMPLE 4.1
AJUSTE LOCAL COMPLETO 4.1
ARBOL DE PROGRAMACION LOCAL....4.2
OPERACION [OPER]....4.3
AJUSTE DE PRECISION [TUNE]....4.4
CONFIGURACION [CONF]....4.5
RANGO [RANGE]....4.6
MODO DE OPERACION [MODE]....4.8
TOTALIZACION [TOTAL]....4.8
CORRECCION DE PRESION [TRIM]....4.8
SALIR AJUSTE LOCAL [ESC]....4.9

Procedimientos de Mantenimiento

GENERALIDADES 5.1
DIAGNOSTICO CON LA TERMINAL MANUAL DE SMAR....5.1
MENSAJES DE ERROR 5.1
LOCALIZACION DE FALLOS SIN LA TERMINAL MANUAL DE SMAR 5.2
PROCEDIMIENTO DE DESMONTAJE....5.3
SENSOR 5.3
CIRCUITO ELECTRONICO 5.4
PROCEDIMIENTO DE REMONTAJE 5.4
SENSOR 5.4
ANILLOS DE REFUERZO....5.4
CIRCUITO ELECTRONICO 5.4
INTERCAMBIABILIDAD 5.5
DEVOLUCION DE MATERIALES....5.6
ACCESORIOS 5.6
LISTA DE REPUESTOS PARA EL TRANSMISOR....5.7

Caracteristicas Tecnicas

ESPECIFICACIONES DE OPERACION 6.1
ESPECIFICACIONES DE RENDIMIENTO....6.2
ESPECIFICACIONES FISICAS....6.2
CARACTERISTICAS DE CONTROL....6.3
CODIGO DE PEDIDO....6.4

Apendice

A: DIAGRAMA DE CONTROL 6.6

INSTALACION

GENERALIDADES

La precisión global de una medición de flujo, nivel o presión depende de diversas variables. Si bien el transmisor tiene un excelente desempeño, es fundamental su instalación adecuada, a efectos de aprovechar al máximo su rendimiento.

Entre todos los factores que pueden afectar la precisión del transmisor, los más difíciles de controlar son las condiciones ambientales. Sin embargo, existen métodos para reducir los efectos de la temperatura, la humedad y la vibración.

El **LD301** cuenta con un sensor de temperatura incorporado destinado a compensar las variaciones de temperatura. En fábrica, se somete a cada transmisor a un ciclo de temperatura y se registran las características obtenidas bajo diferentes temperaturas en la memoria del transmisor. En el campo, esta característica reduce al mínimo los efectos de las variaciones de temperatura.

Se pueden reducir al mínimo los efectos de las fluctuaciones de temperatura ubicando el transmisor en áreas protegidas de cambios ambientales extremos.

En entornos cálidos, se debe instalar el transmisor de manera que se evite, en la mayor medida posible, la exposición directa a la luz solar. Asimismo, se debe evitar la instalación del instrumento cerca de tubulaciones y recipientes sometidos a temperaturas elevadas. Use secciones más largas de tubos de impulsos entre el conector y el transmisor si el fluido del proceso está sometido a temperaturas elevadas. De ser necesario, se debe considerar el uso de parasoles o protectores de calor a fin de proteger el transmisor de fuentes externas de calor.

La humedad es fatal para los circuitos electrónicos. En las áreas sometidas a una humedad relativa elevada, se deben ubicar correctamente los anillos "O" para la tapa de los dispositivos electrónicos. Se debe limitar al mínimo necesario la remoción de dicha tapa en el lugar de trabajo, ya que cada vez que se la extrae, se exponen los circuitos a la humedad. El circuito electrónico está protegido por un revestimiento a prueba de humedad; sin embargo, las exposiciones frecuentes a la humedad pueden afectar la protección provista. También es importante mantener las tapas bien ajustadas. Cada vez que se las extraiga, se expondrán las roscas a la corrosión, dado que no se pueden proteger estas piezas con pintura. Se deberán usar métodos de sellado, aprobados por las normas

y reglamentaciones pertinentes, en los conductos que ingresan al transmisor.

Si bien el transmisor es prácticamente insensible a las vibraciones, se deberá evitar su instalación cerca de bombas, turbinas u otros equipos vibratorios.

Se debe usar un protector anticongelante adecuado a fin de evitar el congelamiento interno de la cámara de medición. Dicho congelamiento puede inutilizar el transmisor e incluso dañar el elemento.

NOTA:
Al instalar o almacenar el transmisor de nivel, se debe proteger el diafragma a fin de evitar que se raye, abolle o perfore su superficie.

MONTAJE

Por sus características de diseño, el transmisor es sólido y liviano a la vez. Esto facilita su montaje; en la Figura 1.1 se ilustran las posiciones de montaje.

Asimismo, se han tenido en cuenta las normas existentes para los manifolds y los diseños estándar se adaptan perfectamente a las bridas del transmisor.

En caso de que el fluido del proceso contenga sólidos suspendidos, se deberán instalar válvulas o accesorios de eliminación a distancias regulares a fin de limpiar las tuberías.

Se deben limpiar internamente las tuberías con vapor o aire comprimido, o mediante el drenaje de las líneas con el fluido del proceso, antes de que se conecten dichas líneas al transmisor (limpieza por soplado).

Observe las normas operativas de seguridad durante el cableado, drenaje o la limpieza por aire soplado.

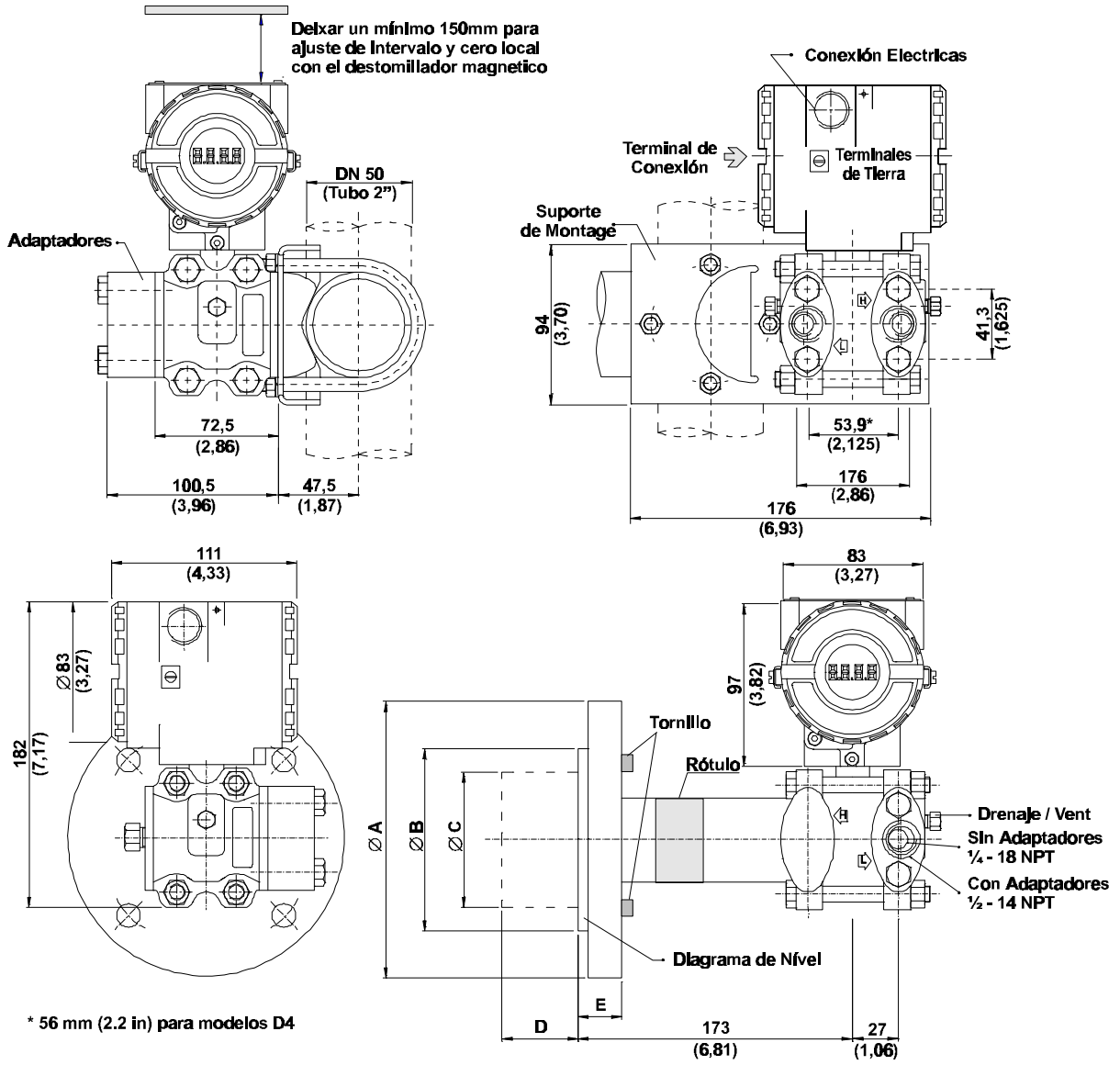
En la Figura 1.2 se consignan algunos ejemplos de instalación, ilustrando la posición del transmisor en relación con las tomadas de impulso.

En el cuadro 1 se indica la ubicación de las tomadas de impulso y la posición relativa del transmisor.

Fluido del proceso	Ubicación de las tomadas de impulso	Ubicación del LD301 en relación con las tomadas
Gas	Superior o lateral	Por sobre las tomadas
Liquido	Lateral	Por debajo de las tomadas o en la línea de las tuberías
Vapor	Lateral	Por debajo de las tomadas con potes de sellado (Condensa- ción)

Cuadro 1.1 *- Ubicación de las tomadas de presión.*

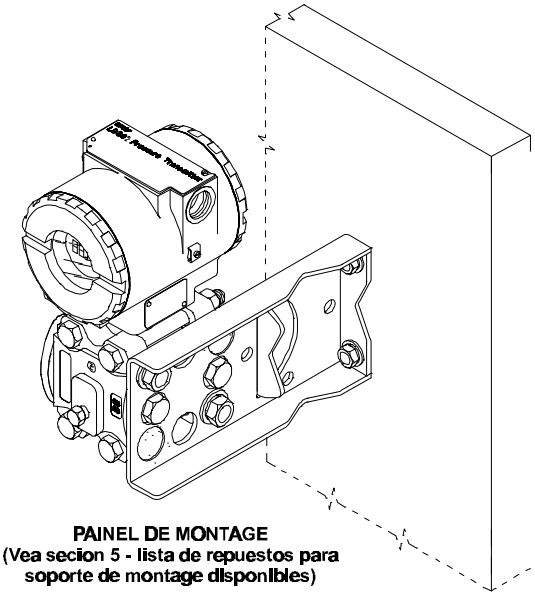
NOTA:
Con la excepción de los gases secos, todas las líneas de impulsos deben inclinarse en una proporción de 1:10, a efectos de evitar que se atrapen burbujas en el caso de líquidos, o la condensación en el caso de vapor o gases húmedos.



Dimensiones para el LD301L

Diámetro Nominal dela Brida	Classe	A	B	C	E	Nº de Agujeros
2"	150lb	152	92	48	22	4
2"	300lb	165	92	48	23	8
2"	600lb	165	92	48	32	8
3"	150lb	190	127	73	24	4
3"	300lb	210	127	73	29	8
4"	150lb	229	157	96	24	8
4"	300lb	254	157	96	32	8
DN 50	PN10/40	165	102	48	22	4
DN 80	PN25/40	200	127	4,	22	8
DN 100	PN10/16	220	157	96	18	8
DN 100	PN25/40	235	157	96	22	8

Dimension "D" Extension: 0, 50, 100, 150 or 200mm



PAINEL DE MONTAGE
(Vea secion 5 - lista de repuestos para soporte de montage disponibles)

Fig. 1.1 *- Diagrama Dimensional y Posición de Montaje para el LD301*

ROTACION DEL CABEZAL ELECTRONICO

Se puede hacer girar el cabezal electrónico a fin de posicionar más adecuadamente el visor digital. Para hacerlo girar, use el tornillo de ajuste de la rotación del cabezal, Figura 1.3.

ADVERTENCIA INSTALACIONES A PRUEBA DE EXPLOSIONES
El cabezal electrónico y el conjunto del sensor en entornos potencialmente explosivos deben contar con 6 roscas, como mínimo, totalmente atornilladas. La junta provista permite girar una vuelta adicional. Trate de ajustar la posición del visor haciendo girar el alojamiento en el sentido de las agujas del reloj. Si la rosca alcanza el extremo antes de obtener la posición deseada, haga girar el alojamiento en el sentido contrario a las agujas del reloj, pero no más de una vuelta del extremo de la rosca.

También se puede hacer girar el visor digital propiamente dicho, consulte la Sección 5 - Mantenimiento.

NOTA:
El flange del proceso del transmisor de nivel puede ser girado de "45E. Para hacer esto, basta liberar los dos tornillos (Fig. 1.1) y girar el flange. No quitar el tornillo. Hay una etiqueta (Fig. 1.1) no transmisor con esas instrucciónes.

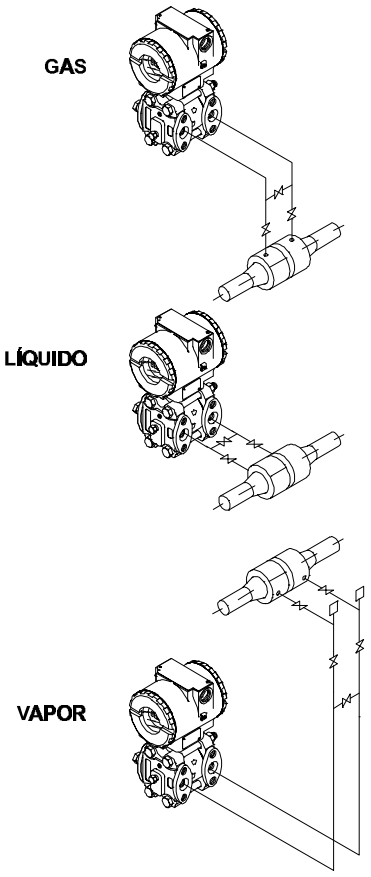


Fig 1.2 – Posición del Transmissor y las Tomadas

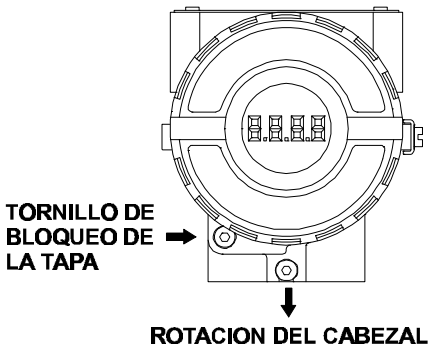


Fig. 1.3 – Tornillo de ajuste de la rotación del cabezal

CABLEADO ELECTRICO

Retire la tapa de la conexión eléctrica para acceder al bloque de conexiones. Se puede cerrar y bloquear esta tapa con el tornillo de bloqueo (Figura 1.3). Para desbloquearla, haga girar dicho tornillo en el sentido de las agujas del reloj.

AREAS PELIGROSAS
En zonas peligrosas con requisitos a prueba de explosiones, se deben ajustar las tapas con 7 vueltas, como mínimo. En zonas peligrosas con requisitos intrínsecamente seguros o no inflamables, se deben observar los parámetros recomendados para los circuitos y los procedimientos de instalación aplicables. Se puede acceder a las conexiones de los cables a través de una de las dos salidas de los conductos. Se deberán sellar las roscas de los conductos aplicando los métodos de sellado aprobados por las normas y reglamentaciones pertinentes. Se debe tapar debidamente la conexión de salida sin usar. Los certificados Factory Mutual a prueba de explosion, contra incendio y de seguridad intrinseca son estandardizados para **LD301** (ver el diagrama de control en el Apéndice A). En el caso que otros certificados sean necesarios consulte el patrón de especificación para límites de instalación.

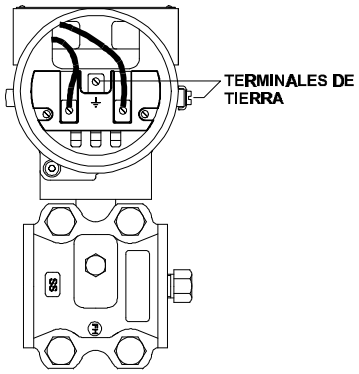


Fig. 1.4 – Bloque de Conexión

El bloque de conexiones cuenta con tornillos en los que se pueden sujetar los terminales de horquilla o aro, vea la Figura 1.4.

Para ofrecer comodidad, hay tres terminales a tierra: uno dentro de la tapa y dos externos, ubicados cerca de las entradas de los conductos.

Se recomienda usar cables de par torcido (22 AWG).

Evite instalar los cables de señal cerca de cables de potencia o equipos de conmutación.

El **LD301** está protegido contra la polaridad invertida.

Se debe conectar el **LD301** quando funciona como transmisor, según se ilustra en la Figura 1.5.

Se debe conectar el **LD301** quando funciona como controlador, según se indica en la Figura 1.6.

ATENCION:
Para garantizar una operación adecuada, la terminal manual requiere una carga mínima de 250 Ohm entre ésta y la fuente de alimentación.

Se debe conectar el **LD301** en una configuración multipunto, según se ilustra en la Figura 1.7. Tenga en cuenta que se pueden conectar 15 transmisores, como máximo, en la misma línea y que se deben conectar en paralelo.

Se debe tener cuidado con la fuente de alimentación cuando hay muchos transmisores conectados en la misma línea. La corriente que circula por el resistor de 250 Ohm será alta y causará una caída de elevada tensión. Por lo tanto, asegúrese de que la tensión de la fuente de alimentación sea la suficiente.

Se puede conectar la terminal manual a los terminales de comunicaciones del transmisor o en cualquier punto de la línea de señales usando la interfaz IF3 y presillas de contacto.

Fig. 1.5 – Diagrama de cabelado para el LD301 que funciona como transmisor

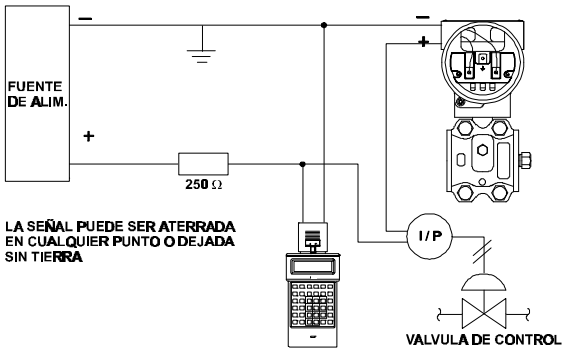


Fig. 1.6 – Diagrama de Cableado para el LD301 que funcional como controlador

También se recomienda conectar a tierra el protector de los cables protegidos en un solo extremo. Se debe aislar con sumo cuidado el extremo no conectado a tierra.

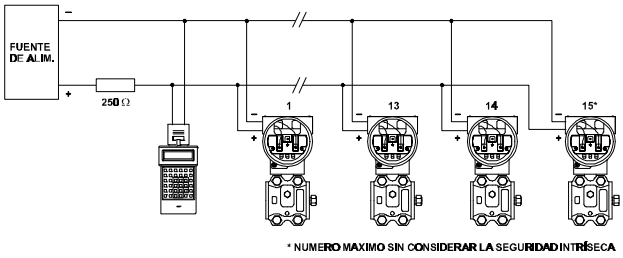


Fig. 1.7 - Diagrama de conexión para el LD301 en modo "MULTIDROP".

NOTA:
Asegúrese de que el transmisor funcione dentro del área de operación, según se ilustra en la curva de carga (Figura 1.8). La comunicación requiere una carga mínima de 250 Ohm.

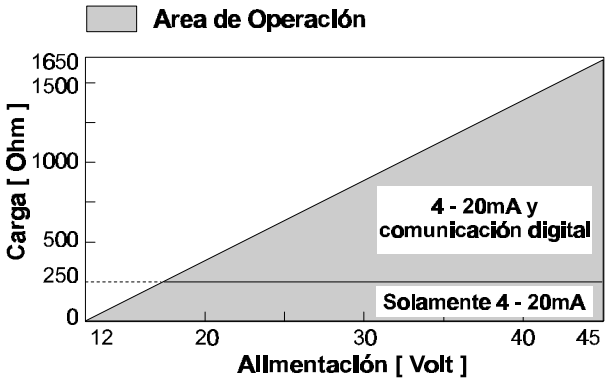


Fig.1.8 – Curva de Carga

OPERACION

DESCRIPCION FUNCIONAL - SENSOR

Los transmisores de presión inteligentes Serie **LD301** usan sensores capacitivos (elementos capacitivos) como elementos detectores de presión, según se ilustra en el diagrama de la Figura 2.1.

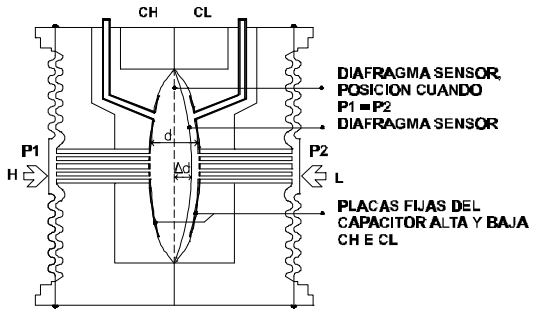


Fig. 2.1 *– Célula Capacitiva*

Donde,

P_1 y P_2 son las presiones y $P_1$$P_2$

CH = capacitancia entre la placa fija del lado P_1 y el diafragma de detección.

CL = capacitancia entre la placa fija del lado P_2 y el diafragma de detección.

d = distancia entre las placas fijas CH y CL.

Δd = deflexión del diafragma de detección debida a la presión diferencial $\Delta P = P_1 - P_2$.

Sabiendo que la capacitancia de un capacitor con placas planas y paralelas se puede expresar como una función del área (A) de la placa y la distancia (d) entre las placas:

$$C = \frac{\in .A}{d}$$

Donde,

e = constante dieléctrica del medio entre las placas de los capacitores.

Si se considerare *CH* y *CL* como las capacitancias de las placas planas y paralelas con áreas idénticas, entonces:

$$CH = \frac{\in .A}{(d/2) + \Delta d} \qquad y \qquad CL = \frac{\in .A}{(d/2) - \Delta}$$

Sin embargo, si la presión diferencial (ΔP) aplicada al elemento capacitivo no desvía el diafragma de detección más allá de d/4, es posible suponer que ΔP es proporcional a Δd, es decir:

$$\Delta Pa \quad \Delta d$$

Al desarrollar la expresión (CL - CH)/(CL + CH), se deduce que:

$$CH = \frac{CL - CH}{CL + CH} = \frac{2\Delta d}{d}$$

Ya que la distancia (d) entre las placas fijas CH y CL es constante, es posible establecer que la expresión (CL - CH)/(CL + CH) es proporcional a Δd y, por lo tanto, a la presión diferencial a medirse.

En consecuencia, es posible establecer que el elemento capacitivo es un sensor de presión formado por dos capacitores cuyas capacitancias varían de acuerdo con la presión diferencial aplicada.

DESCRIPCION FUNCIONAL - HARDWARE

Remítase al diagrama en bloque de la figura 2.2. A continuación se describe la función de cada bloque.

Oscilador
Este oscilador genera una frecuencia como función de la capacitancia del sensor.

Aislador de Señales
Se transfieren las señales de control provenientes de la CPU a través de opto acopladores y la señal proveniente del oscilador se transfiere a través de un transformador.

(CPU) Unidad Central de Procesamiento
La CPU es la porción inteligente del transmisor y es responsable del manejo y la operación de todos los demás bloques, la linealización y la comunicación.

El programa está almacenado en una PROM externa. Para el almacenamiento temporario de datos, la CPU cuenta con una RAM interna. Se perderán los datos que se encuentran en la RAM si se apaga la unidad; sin embargo, la CPU también cuenta con una EEPROM interna no volátil donde se almacenan los datos que se deben conservar. Se pueden mencionar como ejemplos: los datos de calibración, configuración e identificación.

EEPROM
Otra EEPROM está ubicada dentro del conjunto del sensor. Contiene los datos relativos a las características de los sensores a diferentes presiones y temperaturas. La caracterización para cada sensor viene definida de fábrica.

Conversor D/A
Convierte los datos digitales de la CPU en una señal analógica con una resolución de 14 bits.

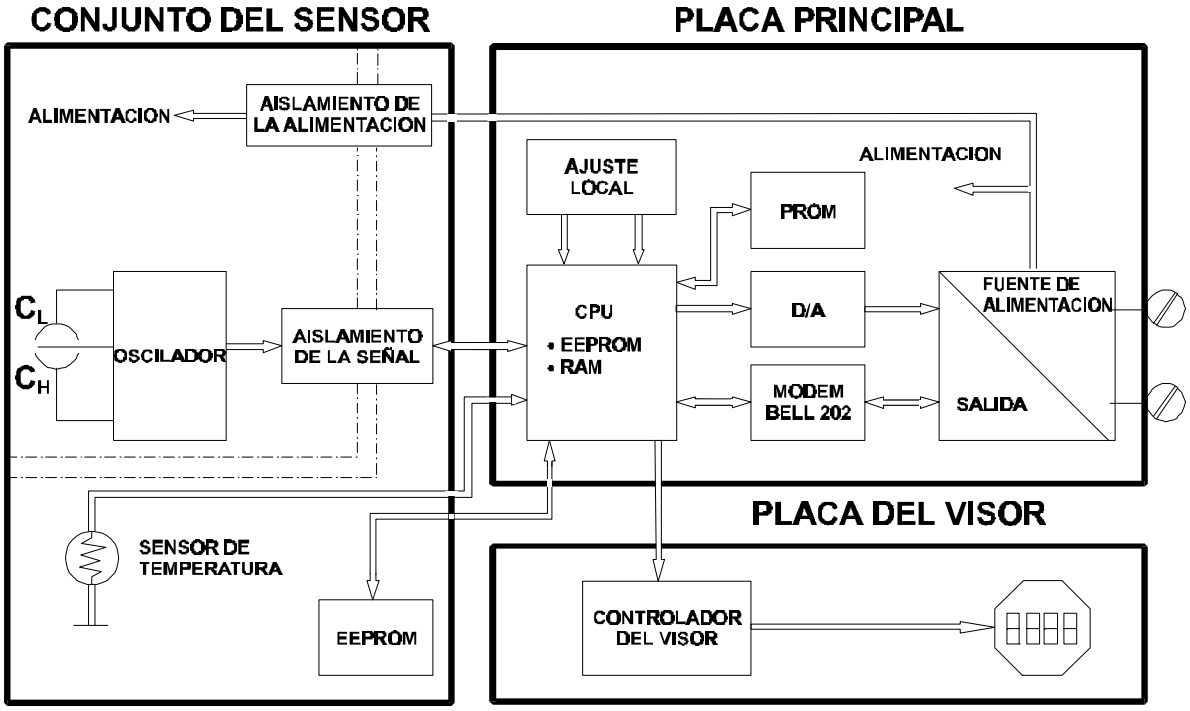


Fig. 2.2 *– Diagrama en Bloque del Hardware del LD301*

Salida
Controla la corriente de la línea que alimenta los transmisores. Actúa como una carga resistiva variable cuyo valor depende de la tensión proveniente del conversor D/A.

Módem
Modula y demodula las señales de comunicación en la línea de corriente, un "1" está representado por 1200 Hz y el "0" está representado por 2200 Hz. La señal de frecuencia es simétrica y no afecta el nivel de CC de la señal de 4-20 mA.

Fuente de Alimentación
Toma energía de la línea del circuito a fin de alimentar los circuitos del transmisor. Esta se limita a 3,9 mA.

Alimentación Aislada
Al igual que con las señales que se dirigen hacia la sección de entrada y que provienen de ella, se debe aislar la energía que se dirige hacia dicha sección.

Esto se logra al convertir la alimentación de CC en una alimentación de CA de alta frecuencia y separarla galvánicamente con la ayuda de un transformador.

Controlador del Visor
Recibe los datos provenientes de la CPU que comanda los segmentos para que se encienda la pantalla de cristal líquido. El controlador activa las señales de control de segmentos y del plano posterior.

Ajuste local
Consta de dos conmutadores de accionamiento magnético. Se pueden accionar por medio de una destornillador magnético sin contacto mecánico o eléctrico.

DESCRIPCION FUNCIONAL - SOFTWARE

Caracterización de fábrica
Calcula la presión real a partir de las capacitancias y las lecturas de temperatura obtenidas desde el sensor usando los datos de caracterización de fábrica almacenados en la EEPROM del sensor.

Filtro digital
El filtro digital es un filtro de paso bajo con una constante de tiempo regulable. Se usa para filtrar las señales ruidosas. El valor de amortiguación corresponde al tiempo requerido para que la señal de salida alcance un 63,2% de una entrada escalonada de 100%.

Caracterización del Cliente
Se pueden usar los puntos P1 a P5 de la función TRIM (CORRECCION) de caracterización para complementar la caracterización original de los transmisores.

Corrección de presión
Aquí se usan los valores obtenidos por la opción Corrección de presión en cero y Corrección de presión máxima para corregir variaciones prolongadas del transmisor o el desplazamiento de la lectura de presión máxima o en cero, generados por la posición de la instalación o una sobrepresión.

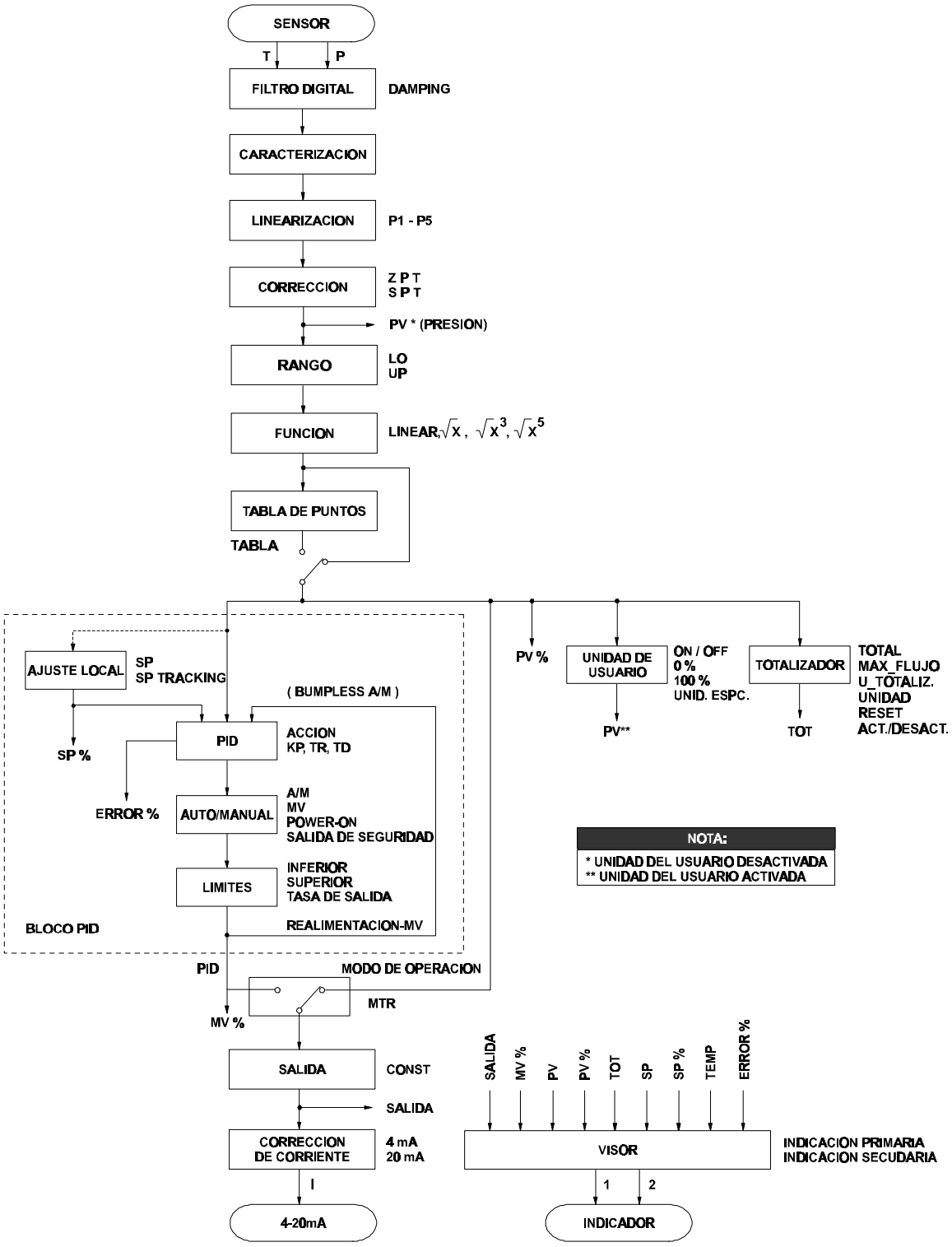


Fig. 2.3 – LD301 – Diagrama en Bloque del Software

Rango
Se usa para ajustar los valores de presión correspondientes a la salida 4 y 20 mA en la modalidad de transmisor o la variable del proceso 0 y 100% en la modalidad PID. En la modalidad de transmisor el VALOR INFERIOR es el punto que corresponde a 4 mA y el VALOR SUPERIOR es el punto que corresponde a 20 mA. En la modalidad PID, el VALOR INFERIOR corresponde a PV = 0% y el VALOR SUPERIOR corresponde a PV = 100%. Se puede seleccionar la unidad técnica para la variable del proceso en la opción UNIT (UNIDAD).

Función
Según la aplicación, la salida del transmisor o la PV del controlador puede tener las siguientes características de acuerdo con la presión aplicada: *Lineal* (para la medición de presión, presión diferencial y nivel), *raíz cuadrada* (para la medición de flujos con generadores de presión diferencial), *raíz cuadrada* a la tercera y quinta potencia (para las mediciones de flujos en canales abiertos). Se selecciona con la opción FUNCTION (FUNCION).

Linealización del cliente
Este bloque relaciona la salida (4-20 mA o la variable del proceso) con la entrada (presión aplicada) de acuerdo con una tabla de búsqueda de 2 a 16 puntos. Se calcula la salida mediante la interpolación de estos puntos. Los puntos se consignan en la función "TABLE POINTS" (PUNTOS DE LA TABLA) en porcentaje del rango (X_i) y en porcentaje de la salida (Y_i). Se puede usar para transformar, por ejemplo, una medición de nivel a volumen o masa. En las mediciones de flujos, se puede usar para corregir las variaciones del número de Reynolds.

Set Point
El set point se ajusta en la opción INDIC. En este bloque, se puede activar el rastreo del set point con la opción SP-TRACKING.

PID
Se calcula, en primer lugar, el error como SP-PV o PV-SP, según la acción (directa o invertida) configurada en la opción ACT (Acción). Luego, se calcula la variable manipulada.

Auto/Manual
Se conmuta la modalidad Auto/Manual en la opción INDIC. En la modalidad Manual, el usuario puede ajustar la MV en el rango comprendido entre LIMITE INFERIOR y LIMITE SUPERIOR (ajustable por el usuario) usando la opción INDIC. Se usa la opción POWER-ON (Encendido) para determinar en qué modalidad debe estar el controlador cuando se lo enciende.

Límites
Este bloque garantiza que la MV no superará los límites mínimo y máximo según lo establecido con LIMITE INFERIOR y LIMITE SUPERIOR. Asimismo, garantiza que la tasa de cambio no superará el valor ajustado en la opción OUT-CHG/S.

Salida
Calcula la corriente proporcional a la variable del proceso o la variable reguladora a transmitirse en la salida de 4-20 mA según la configuración efectuada en la opción OP-MODE. Este bloque también contiene la función de corriente constante configurada en la opción OUTPUT (SALIDA). La salida está físicamente limitada entre 3,9 y 21 mA.

Corrección de corriente
Se usa la opción "4 mA - TRIM" y "20 mA TRIM" para hacer que la corriente del transmisor coincida con un patrón de corriente en caso de que se produzca una desviación.

Unidad del usuario
Convierte los valores 0 y 100% de la variable del proceso en una lectura de la unidad técnica deseada disponible para su visualización y comunicación. Se usa, por ejemplo, para obtener una indicación de volumen o flujo a partir de una medición de nivel o de presión diferencial, respectivamente. También se puede seleccionar una unidad para la variable.

Totalización
Se usa en las aplicaciones de flujo para totalizar el flujo acumulado desde el último reset, lo que permite obtener los valores transferidos de volumen o masa.

Visor
Puede mostrar en forma alternada hasta dos indicaciones según la configuración de la opción DISPLAY (Visor).

VISOR

El indicador integral tiene capacidad de mostrar una o dos variables, las que el usuario puede seleccionar. Si se seleccionan dos variables, el visor las mostrará en forma alternada con un intervalo de 3 segundos.

Cuando se visualiza la totalización, la parte menos significativa aparece en el campo de función y unidad (inferior) y la parte más significativa, en el campo de variables (superior). Vea TOTALIZACIÓN en la sección 3.

En la Figura 2.4 se explican los diferentes indicadores de estado y campos.

Monitoreo
Durante el funcionamiento normal, el **LD301** se encuentra en la modalidad de monitoreo. En esta modalidad, las indicaciones alternan entre la variable primaria y la secundaria según la configuración que haya efectuado el usuario. Vea la Figura 2.5. El visor indica valores, parámetros y unidades técnicas simultáneamente con la mayoría de los indicadores de estado.

Se interrumpe la modalidad de monitoreo cuando el usuario lleva a cabo el ajuste local completo.

Asimismo, el visor tiene capacidad de mostrar errores y otros mensajes. (Vea cuadro 2.1).

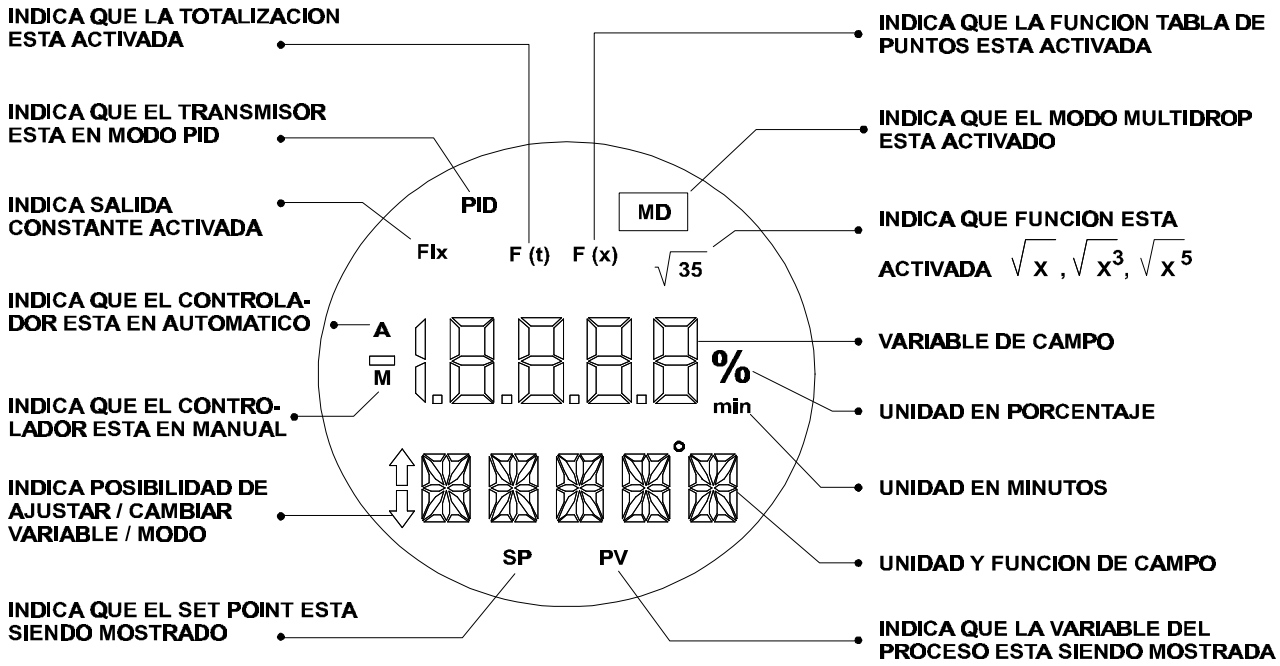

INDICA QUE LA TOTALIZACION ESTA ACTIVADA
INDICA QUE EL TRANSMISOR ESTA EN MODO PID
INDICA SALIDA CONSTANTE ACTIVADA
INDICA QUE EL CONTROLA-DOR ESTA EN AUTOMATICO
INDICA QUE EL CONTRO-LADOR ESTA EN MANUAL
INDICA POSIBILIDAD DE AJUSTAR / CAMBIAR VARIABLE / MODO
INDICA QUE EL SET POINT ESTA SIENDO MOSTRADO
PID
FIx
F (t)
F (x)
MD
35
A
M
%
min
SP
PV
INDICA QUE LA FUNCION TABLA DE PUNTOS ESTA ACTIVADA
INDICA QUE EL MODO MULTIDROP ESTA ACTIVADO
INDICA QUE FUNCION ESTA ACTIVADA √X , √X3, √X5
VARIABLE DE CAMPO
UNIDAD EN PORCENTAJE
UNIDAD EN MINUTOS
UNIDAD Y FUNCION DE CAMPO
INDICA QUE LA VARIABLE DEL PROCESO ESTA SIENDO MOSTRADA

Fig. 2.4 - Visor

Fig 2.5 – Visor en la Modalidade de Monitoreo Típica que muestra la PV en este caso 250 mmH_2O

VISOR	DESCRIPCION
INIT	Proceso de inicialización del **LD301** después de su encendido.
CHAR	El **LD301** está en modalidad de caracterización. Consulte la sección 3 - Trim.
FAIL	Fallo en la salida del transmisor. Consulte la sección 5- Mantenimiento
SAT	Salida de corriente saturada en 3,6 ó 21 mA. Consulte la sección 5 - Mantenimiento.

***Cuadro 2.1** - Mensajes del Visor*

PROGRAMACION USANDO LA TERMINAL MANUAL

LA TERMINAL MANUAL

La terminal manual (HT2) de Smar es la interfaz hombre-máquina que se usa para aprovechar al máximo los avances de la tecnología digital. En la figura 3.1 se ilustra la parte frontal de la terminal.

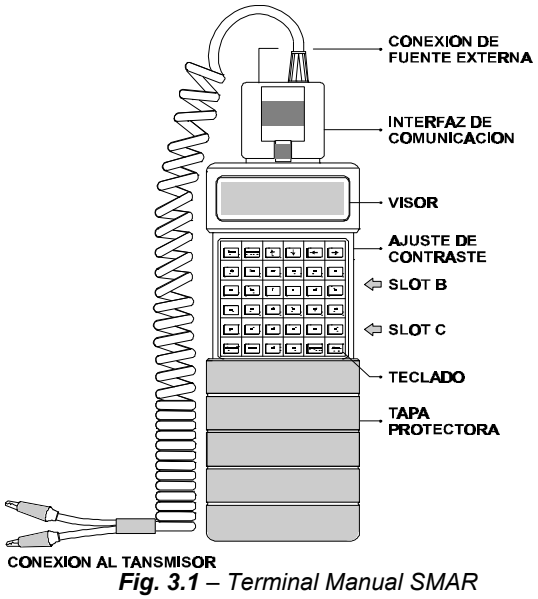


Fig. 3.1 *– Terminal Manual SMAR*

El software de la terminal manual (HT2) de **SMAR** cuenta con las siguientes características:

- Datos de especificación e identificación del transmisor.
- Redefinición remota sin recurrir a una fuente de presión de referencia.
- Funciones de transferencia de flujo (I x, I x^3, I x^5).
- Función especial de linealización de acuerdo con una curva configurable de 16 puntos.
- Ajuste de corriente constante de 3,9 a 21 mA para la prueba de bucle.
- Monitoreo de todas las variables del transmisor: PV, SP, PV%, SP%, MV%, salida, error y temperatura del sensor.
- Monitoreo y activación del controlador para establecer el set point, la variable del proceso, la variable reguladora y el estado Auto/ Manual.
- Ajuste de los parámetros del controlador.
- Diagnóstico y determinación de fallos en el procesador o el transmisor.

Las operaciones que toman lugar entre la HT2 y el transmisor no interrumpen la medición de presión y no alteran la señal de salida. Se puede conectar la HT2 en el mismo par de cables que se usan para la señal de 4-20 mA, hasta 2 km de distancia del transmisor.
Se pueden almacenar los datos de diversos transmisores en módulos de memoria opcionales.

No se debe usar el modelo estándar en áreas peligrosas.

Instalación de la Batería
La HT2 usa baterías PP3 de 9 V; sin embargo, para garantizar una mayor vida útil de la unidad, se recomienda usar baterías alcalinas. Extraiga la tapa protectora tirando de ella firmemente hacia abajo. Tire de la lengüeta para extraer la tapa de la batería y observe la polaridad. No se puede usar el modelo estándar del programador en áreas peligrosas.

Instalación del cartucho de datos y el cartucho de RAM.
El cartucho de datos es el módulo en el que se almacena el software de configuración del **LD301** para la HT2. Asegúrese de que esté identificado con la designación **LD301** y colóquelo en la ranura B. Se puede usar otro CARTUCHO DE RAM/CARTUCHO DE DATOS para el almacenamiento de configuraciones off line la ranura C, aunque también se pueden almacenar los datos en la RAM de la HT2.

PRECAUCION:
No introduzca el CARTUCHO DE RAM ni lo extraiga si la unidad está encendida. !Se pueden perder los datos!

Teclado
La terminal manual (HT2) cuenta con teclas de doble función. Las etiquetas de función están indicadas en las teclas propiamente dichas y por encima de ellas. Se usan las siguientes teclas para la programación del **LD301**.

ON Se usa para encender la HT2 o para volver al último nivel de decisión del menú. El visor mostrará el menú: lista de aplicaciones incorporadas disponi-bles. Si no puede leer la información que aparece en el visor, o si es difícil hacerlo, es posible que deba ajustar el contraste. Para localizar el ajuste de contraste, vea la figura 3.1.

Se usan estas teclas para desplazar el cursor.

SHIFT Se usa para acceder a los símbolos y números de la parte superior de las teclas. Se debe pulsar simultáneamente con la tecla deseada cuando la HT2 está en la modalidad alfanumérica. Para obtener la selección, sólo pulse simultáneamente la tecla <**SHIFT**> y el símbolo o número deseado. Para ingresar datos que requieren sólo números, no es necesario pulsar la tecla <**SHIFT**>.

DEL Se usa para suprimir caracteres que se escribieron en forma incorrecta. Se usa para dejar un espacio entre los caracteres.

SPACE Se usa para confirmar una acción o completar una entrada.

Encendido y apagado de la unidad
Cuando se enciende la HT2 por primera vez o con una batería nueva, se visualizará el siguiente mensaje en el visor:

```
  SELECT LANGUAGE
.....................
English   Français
Deutsch
```

El cursor parpadea debajo de la palabra English (Inglés).

Pulse la tecla<**EXE**>.

```
             11:23a
.....................
LDSERIES
```

Si desplaza el cursor hasta la función OFF (Apagado) y pulsa la tecla <**EXE**> o la tecla <**O**>, se apagará la unidad. Si la unidad está encendida durante cinco minutos sin se que pulse ninguna tecla, se apagará en forma automática.

Cuando el cursor parpadee debajo de la identificación **LD301**, pulse la tecla <**EXE**>. Se transfiere el sistema operativo de la memoria EPROM enchufable a la memoria RAM de la HT2 y el visor mostrará el siguiente mensaje:

```
 HAND HELD TERMINAL
     MODEL HT2

    Version 5.XX
```

Después de unos segundos, el siguiente menú mostrará las tres opciones de configuración.

```
           SMAR-HT2
ON_LINE_SINGLE_UNIT
ON_LINE_MULTIDROP
OFF_LINE  EXIT
```

La tecla <**ON**/**CLEAR**> y la función EXIT (SALIR) permiten al usuario salir del menú en uso y dirigirse al anterior MENU superior en jerarquía.

Asimismo, dichas teclas o funciones son de utilidad para volver a un menú más familiar cuando el usuario está perdido en una operación desconocida.

USO DE LA TERMINAL MANUAL EN EL ARBOL DE PROGRAMACION

El árbol de programación es una estructura con forma de árbol que cuenta con un menú de todos los recursos de software disponibles, según se ilustra en la figura 3.2.

Se usa la opción **On Line Single Unit** (Unidad simple en línea) cuando la HT2 está conectada en paralelo a un solo transmisor y éste tiene la dirección 0.

NOTA:

Todos los transmisores vienen configurados de fábrica sin contraseñas. Para evitar la operación de la unidad por personas no autorizadas en determinados niveles críticos del árbol de programación, se recomienda configurar todas las contraseñas antes de la operación. Consulte la opción "CONTRASEÑA" en la sección titulada Mantenimiento.

Se usa la opción **On Line Multidrop** (Multipunto en línea) cuando la HT2 está conectada en paralelo a varios transmisores (hasta 15) y estos transmisores están configurados con diferentes direcciones (consulte el punto Operación en modalidad multipunto en línea).

Las opciones ON LINE permiten acceder a todo el menú de configuración.

Se usa la opción **Off Line** cuando la HT2 no está conectada en paralelo a un transmisor. Se pueden ingresar y almacenar los datos de varios transmisores. Es posible almacenar configuraciones típicas designadas por TAG. Se pueden descargar estas configuraciones a los transmisores y se pueden cambiar los TAG.

CONFIGURACION DE UNA UNIDAD SIMPLE EN LINEA
Para configurar el transmisor en línea, asegúrese de que esté bien instalado, cuente con una fuente de alimentación adecuada y la carga mínima requerida sea de 250Ω.

Cuando el cursor parpadee debajo de la opción "ON_LINE_SINGLE_UNIT" (UNIDAD SIMPLE EN LINEA), pulse la tecla <**EXE**>. El visor mostrará:

```
Searching for XMTR
```

XMTR = transmisor

```
>>>> SMAR LD301 <<<<

   Pressure XMTR
    Version 5.XX
```

Si la HT2 está conectada a un **LD301**, el visor mostrará un mensaje que parpadea e informa que el transmisor funciona como transmisor de presión (XMTR) y que su versión de software es 5.XX.

```
/      (TAG)    XMTR
INFO   CONF   MONIT
TRIM   MAINT  TOTAL
LOAD98 EXIT
```

O

```
/      (TAG)  PID
INFO   CONF   MONIT
CNTRL  TRIM   MAINT
TOTAL  LOAD98 EXIT
```

/ - indica las opciones del menú principal.

X	M	T	R

Indica que el **LD301** funciona como un transmisor.

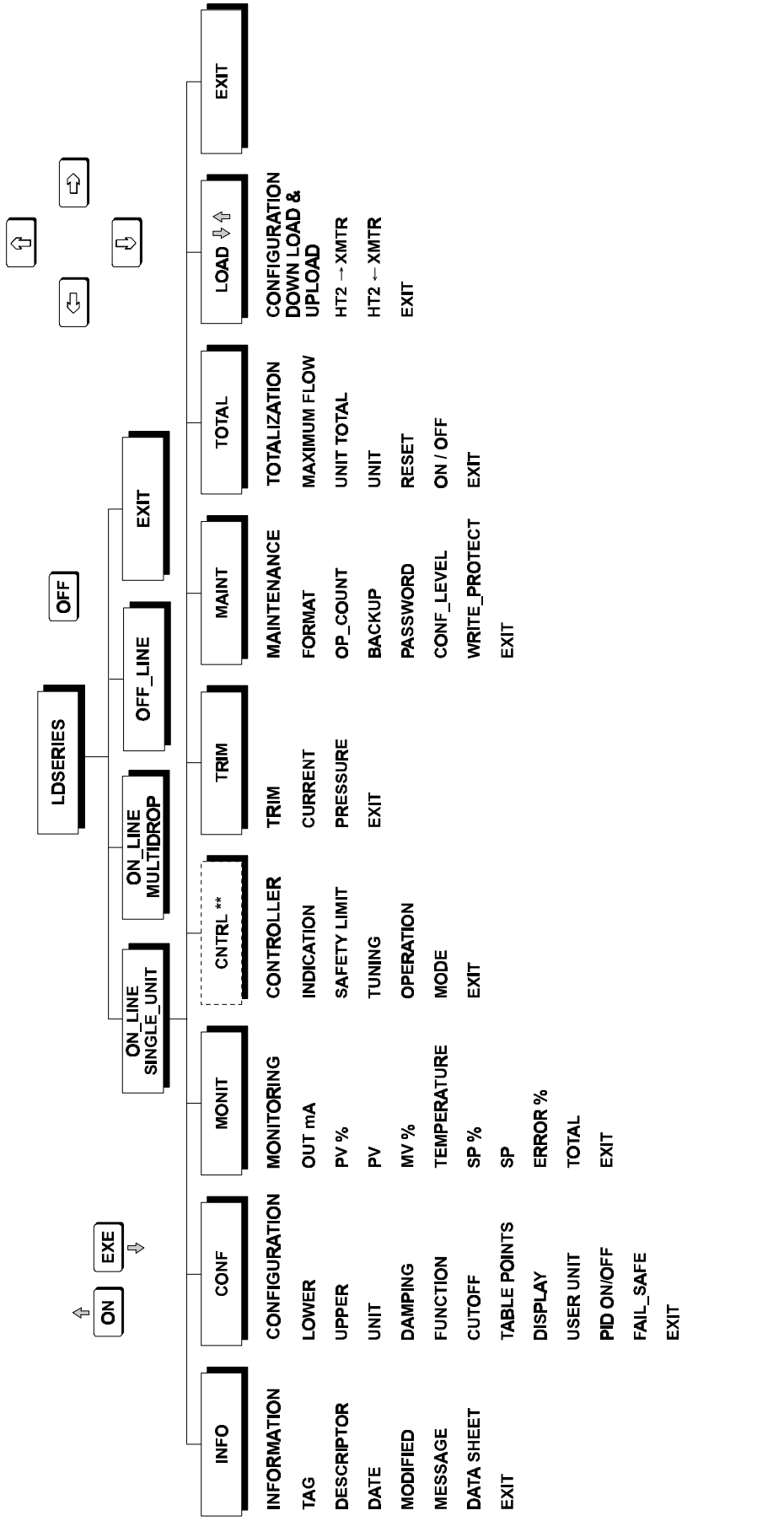


Fig. 3.2 – Arbol de Programación usando la Terminal Manual

P	I	D

Indica que el **LD301** funciona como un controlador.

INFO - Es la opción que permite acceder a la información principal sobre el transmisor.

CONF - Es la opción donde se configuran los parámetros relacionados con la salida: valor inferior, valor superior, unidad, amortiguación, función de salida, puntos de la tabla, unidad del usuario y se puede activar y desactivar la función del controlador.

MONIT - Es la opción que permite al usuario monitorear la entrada, salida y la temperatura del transmisor.

CNTRL - Es la opción donde se pueden ajustar y monitorear todos los parámetros de control. Esta opción sólo estará disponible si está activada la modalidad PID.

TRIM - Es la opción que se usa para hacer coincidir la indicación del transmisor con un patrón de presión y/o corriente.

MAINT - Es la opción que se usa para cambiar las contraseñas, establecer el nivel de contraseñas atribuido a cada operación de configuración, leer el contador de operaciones, transferir datos desde la memoria del sensor a la memoria operativa del transmisor y vice-versa, y leer el número de serie del sensor y el conjunto.

TOTAL - Es la opción que se usa para totalizar el flujo a fin de determinar el volumen o la masa acumulados que circularon por la tubería o el canal.

LOAD¯ - - Es la opción que se usa para descargar al transmisor conectado a la HT2 una de las configuraciones almacenadas en la memoria, o bien almacenar en la HT2 una configuración del transmisor.

EXIT - Es la opción que se usa para volver al menú anterior. También se puede usar la tecla <**ON**>.

INFORMACION - INFO

Si se selecciona la opción INFO, el visor mostrará:

```
/INFO  (TAG)    XMTR

Tag:
XXXXXXXX
```

Usando las teclas <↑> y <↓>, se puede acceder a todos los items de información. Si desea modificar uno de ellos, pulse la tecla <**EXE**>.

```
/INFO  (TAG)    XMTR
Tag:
XXXXXXXX
Change it? Y / N
```

Si pulsa la tecla <**N**>, el visor volverá a mostrar el ítem.

Si pulsa la tecla <**Y**>, podrá seleccionar el nuevo contenido y enviarlo al transmisor pulsando la tecla <**EXE**>.

TAG - Un campo de 8 caracteres alfanuméricos para identificación del transmissor. Recuerde usar la tecla <**SHIFT**> para números o símbolos.

DESCRIPTOR - Un campo de 16 caracteres alfanuméricos para identificación adicional del transmissor. Puede ser usado para identificar servicio o local de trabajo.

DATE MODIFIED - La fecha puede ser usada para identificar una fecha relevante como la última calibración, la próxima o la fecha de instalación. La fecha se presenta en la forma de Día, Mes, Año. El mes puede ser ingresado como número del 1 al 12. El año como número de 1900 al 2155.

MESSAGE - Un campo de 32 caracteres alfanuméricos para cualquier otra información, como el nombre de la última persona que efectivó la última calibración, algún cuidado especial a ser tomado, etc.

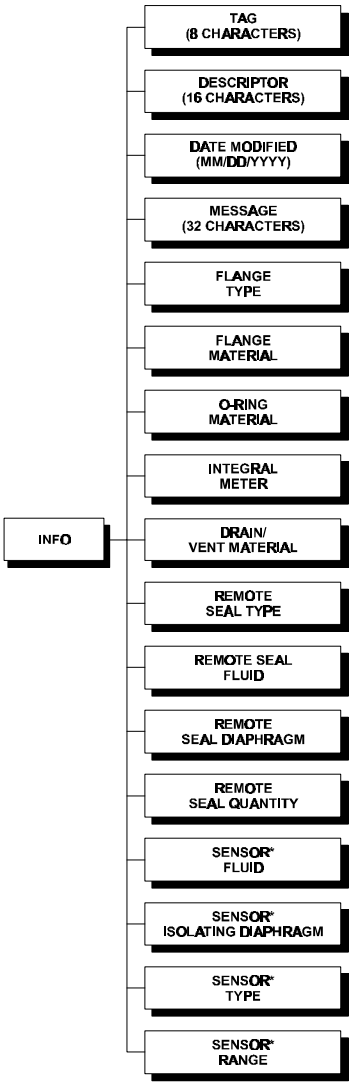


Fig. 3.3 – Items de Infromación de la Terminal

FLANGE TYPE - Conventional, Coplanar, Remote Seal, Level 3 in # 150, Level 4 in # 150, Level 3 in # 300, Level 4 in # 300, Level DN80 PN25/40, Level DN100 PN10/16, Level DN100 PN25/40, Level 2 in # 150, Level 2 in # 300, Level DN50 PN10/16, Level DN50 PN25/40, Unknown and Special.

FLANGE MATERIAL - Carbon Steel, 316 SST, Hastelloy C, Monel, Unknown and Special.

O-RING MATERIAL - PTFE, Viton, Buna-N, Ethyl-prop, Unknown and Special.

INTEGRAL METER - Installed, None and Unknown.

DRAIN/VENT MATERIAL - Carbon Steel, 316 SST, Hastelloy C, Monel, None, Unknown and Special.

REMOTE SEAL TYPE - Chemical Tee, Flanged Extended, Pancake, Flanged, Threaded, Sanitary, Sanitary Tank Spud, None, Unknown and Special.

REMOTE SEAL FLUID - Silicone, Syltherm 800, Inert, Glycerin/H20, Prop gly/H20, Neobee-M20, None, Unknown and Special.

REMOTE SEAL DIAPHRAGM - 316L SST, Hastelloy C, Monel, Tantalum, Titanium, None, Unknown and Special.

REMOTE SEAL QUANTITY - One, Two, None and Unknown.

SENSOR FLUID* - Silicone, Inert and Special.

SENSOR ISOLATING DIAPHRAGM* - 316 SST, Hastelloy C, Monel, Tantalum and Special

SENSOR TYPE* - Muestra el tipo del sensor.

SENSOR RANGE* - Muestra el rango del sensor en unidades técnicas escogidas por el usuario. Vea Unidad de Configuración.

***NOTA:**
No se pueden modificar estos items. Vienen directamente de la memoria del sensor.

CONFIGURACION - CONF

Esta función afecta la salida de 4-20 mA del transmisor y las indicaciones del visor. En esta sección se puede redefinir el rango del transmisor, ajustar la amortiguación o cambiar las características de salida. También se pueden cambiar las unidades técnicas que se visualizan en el transmisor y en la HT2.

Si se selecciona la opción CONF en el menú principal, el visor mostrará:

```
/CONF  (TAG)    XMTR
Range...
Funct. = Sqr
Cutoff = 4.00% BMP
```

Usando las teclas <↑> y <↓>, se puede acceder a todos los items de configuración.

```
/CONF  (TAG)    XMTR
Table Points...
Disp.= [PV% ] [OUT ]
User Unit = OFF...
```

```
/CONF  (TAG)    XMTR
PID Module is off
Fail-Safe= DownScale
EXIT
```

Si desea modificar uno de ellos, pulse la tecla <**EXE**>. Los tres puntos (...) que siguen un ítem indican que hay un submenú con items adicionales.

Por ejemplo, para ajustar el rango, desplace el cursor hasta la opción RANGE (Rango) y pulse la tecla <**EXE**>. El menú mostrará el menú correspondiente.

```
/CONF  (TAG)    XMTR
Lo=  1000.0 mmH2O
Up=  4000.0 mmH2O
Press.Unit= mmH2O
```

Pulse la tecla <↓> para acceder a las opciones de unidad y amortiguación:

```
/CONF  (TAG)    XMTR
Press.Unit = mmH2O
Damping =  0.01 s
EXIT
```

REDEFINICION DEL RANGO DEL TRANSMISOR

La redefinición del rango del transmisor consiste en cambiar los valores de presión relacionados con 4 mA y 20 mA. Existen cinco métodos para hacerlo con el **LD301**:

1 - Usando la HT2 (modalidad sin referencia) donde no se requiere una presión de entrada o un calibrador.

2 - Usando la HT2 con una presión o calibrador de entrada como referencia (modalidad con referencia).

3 - Usando el ajuste local con una presión de entrada como referencia (modalidad simple, funcionamiento como transmisor).

4 - Usando el ajuste local con una presión de entrada como referencia (modalidad completa, con referencia).

5 - Usando el ajuste local donde no se requiere una presión de entrada o un calibrador (modalidad completa, sin referencia).

En la modalidad de transmisor, el valor inferior siempre corresponde a 4 mA y el superior a 20 mA.

En la modalidad PID el valor inferior corresponde a PV=0% y el superior a PV=100%.

REDEFINICION DEL RANGO SIN REFERENCIA

Todos los sensores del **LD301** vienen caracterizados de fábrica para los rangos de presión y las variaciones de temperatura, respectivos. Los datos están almacenados en una memoria ubicada dentro del módulo del sensor.

Esta caracterización permite al circuito correlacionar las señales de medición de temperatura y presión con una lectura de presión.

Por lo tanto, es posible predecir la señal del sensor que corresponde a un valor de presión determinado. Con la ayuda de esta característica se puede ajustar el **LD301** para que emita 4 y 20 mA correspondientes a valores de presión determinados; es decir, es posible ingresar el rango deseado desde el teclado de la HT2, sin aplicar la presión corres-pondiente al transmisor. Supongamos que se calibra el transmisor de 1000 a 4000 mmH2O y se debe cambiar el rango a 500 y a 3000 mmH2O.

Para cambiar el valor inferior, desplace el cursor hasta la posición "Lo" y pulse la tecla <**EXE**>, el visor mostrará:

```
/CONF  (TAG)    XMTR
[Lower Range Adjust]
Lo=  1000.0mmH2O
Change it?  Y / N
```

Si pulsa la tecla <**N**> (No), volverá a la pantalla anterior. Si pulsa la tecla <**Y**> (Sí), visualizará:

```
/CONF  (TAG)    XMTR

Control loop should
be in MANUAL ! [EXE]
```

Este es un mensaje de advertencia. Asegúrese de que los cambios de la señal de salida no alteren la operación de la planta.

Pulse la tecla <**EXE**> para continuar.

```
/CONF  (TAG)    XMTR

Enter your Password
PSW = _
```

Si se programó una contraseña para esta operación, usted deberá ingresarla (consulte la sección MANTENIMIENTO). Después de ingresar la contraseña y pulsar la tecla <**EXE**>:

```
/CONF  (TAG)    XMTR
[Lower Range Adjust]
WITHOUT_REFERENCE
WITH_REFERENCE
```

Cuando el cursor parpadee debajo de la opción "WITHOUT_REFERENCE" (SIN REFERENCIA), según se desee, pulse la tecla <**EXE**>. El visor mostrará los límites del rango, por ejemplo:

```
/CONF  (TAG)    XMTR
Range Limits:
Lo=   -5080.0mmH2O
Up=    5080.0mmH2O
```

y se le solicitará que ingrese el nuevo valor inferior:

```
/CONF  (TAG)    XMTR
[Lower Range Adjust]
Type Lower Range
Lo(mmH2O) = _
```

Se puede escribir el nuevo valor inferior e ingresarlo con la tecla <**EXE**>. Si el valor escrito es menor que el valor inferior límite o si se reduce el intervalo por debajo del mínimo, se observará un mensaje de advertencia en el visor y no se aceptará el valor.

Ya que el nuevo valor inferior es 500 mmH2O. Escriba **<5> <0> <0>** y pulse la tecla <**EXE**>:

```
/CONF  (TAG)    XMTR

Loop may be returned
to AUTO !      [EXE]
```

Pulse la tecla <**EXE**> para continuar.

```
/CONF  (TAG)    XMTR
Lo=   500.0mmH2O
Up=  4000.0mmH2O
Press.Unit= mmH2O
```

Para cambiar el valor superior, desplace el cursor hasta la posición "Upper" y pulse la tecla <**EXE**>.

```
/CONF  (TAG)    XMTR
[Upper Range Adjust]
Up=  4000.0mmH2O
Change it?  Y / N
```

Pulse la tecla <**Y**> (Sí), se visualizará un mensaje de advertencia en el visor. Pulse la tecla <**EXE**>.

```
/CONF  (TAG)    XMTR
[Upper Range Adjust]
WITHOUT_REFERENCE
WITH_REFERENCE
```

El cursor parpadea debajo de la opción "WITHOUT_REFERENCE" (SIN REFERENCIA). Pulse la tecla <**EXE**>. El visor mostrará los límites del sensor durante un instante:

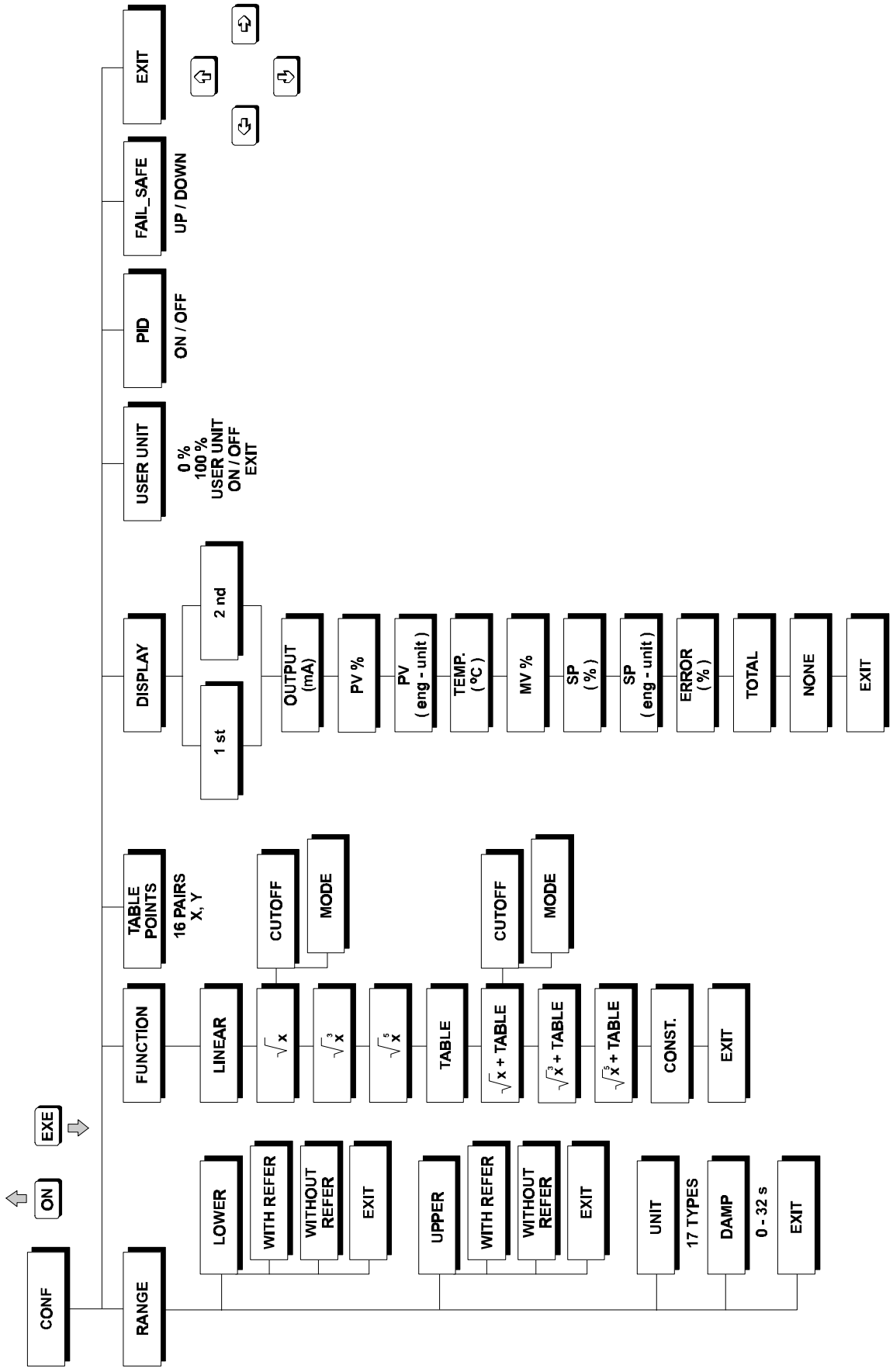


Fig. 3.4 – Arbol de Configuración de la Terminal

```
/CONF  (TAG)    XMTR
Range Limits:
Lo=   -5080.0mmH2O
Up=    5080.0mmH2O
```

y luego, se le solicitará que ingrese el cambio:

```
/CONF  (TAG)    XMTR
[Upper Range Adjust]
Type Upper Range
Up(mmH2O) = _
```

Escriba **<3> <0> <0> <0>** y pulse la tecla <**EXE**>.

El mensaje de advertencia le indicará que el circuito puede volver a la modalidad AUTO. Pulse la tecla <**EXE**>.

```
/CONF  (TAG)    XMTR
Lo=   500.0mmH2O
Up=  3000.0mmH2O
Press.Unit= mmH2O
```

El transmisor generará una señal que oscila entre los 4 y 20 mA cuando la presión varíe entre 500 y 3000 mmH2O.

Observe que los VALORES INFERIOR y SUPERIOR son completamente independientes.

a) Los VALORES INFERIOR y SUPERIOR no deben ser inferiores a -[RANGO] ni superiores a +[RANGO]. Los valores de hasta **"** 1,2 [RANGO] son aceptables, con una leve pérdida de precisión.

b) El intervalo, [(VALOR SUPERIOR)-(VALOR INFERIOR)], debe ser superior al INTERVALO MINIMO (RANGO/120). Los valores de hasta 0,75 del intervalo mínimo son aceptables, con una leve pérdida de precisión.

NOTA:

Cuando el transmisor funciona con un intervalo muy reducido, puede oscilar la señal de salida. Recuerde que está usando alta ganancia y que se amplificarán los cambios, aunque pequeños, de la presión.

Si desea invertir una señal; es decir, desea que el VALOR SUPERIOR tenga un valor menor que el VALOR INFERIOR, proceda de la siguiente manera:

Aproxime el valor inferior al valor superior lo más posible o viceversa, observando el intervalo permitido, ajuste el valor superior al valor deseado y, luego, ajuste el valor inferior.

Ejemplo: Si el transmisor está ajustado de modo que:
VALOR INFERIOR / 4 mA = 0 mmH2O
VALOR SUPERIOR / 20 mA = 1000 mmH2O

y desea cambiar los ajustes a:
VALOR INFERIOR / 4 mA = 1000 mmH2O
VALOR SUPERIOR / 20 mA = 0 mmH2O

considerando que el intervalo mínimo es = 125 mmH2O, debe cambiar los ajustes de la siguiente manera:

a) Ajuste el VALOR INFERIOR = 875, es decir (1000-125)
b) Ajuste el VALOR SUPERIOR = 0 mmH2O
c) Ajuste el VALOR INFERIOR = 1000 mmH2O

Se usa este procedimiento a fin de garantizar que los valores del rango sean compatibles con la especificación del intervalo mínimo. Por ejemplo, que el valor del rango superior no equivalga al valor del rango inferior.

REDEFINICION DEL RANGO DEL TRANSMISOR CON PRESION APLICADA

Este es prácticamente el método convencional para redefinir o calibrar un transmisor. Aplique la entrada de presión a la que desea ajustar el punto 4 mA. Si, a través de la terminal manual, indica al transmisor que éste es el punto 4 mA, se ajustará este nivel de presión como el valor inferior y se mantendrá el intervalo.

Se aplica el mismo procedimiento para el valor superior.

Ejemplo: El transmisor está ajustado de modo que:
VALOR INFERIOR / 0 mmH2O
VALOR SUPERIOR / 1000 mmH2O

Después de la instalación, la toma mojada puede arrojar una lectura de, por ejemplo, 175 mmH2O cuando la presión del tanque o la línea es cero. Se suprime con facilidad el cero haciendo uso de la redefinición del rango con referencia:

Seleccione la opción CONF y pulse la tecla <**EXE**>.

```
/CONF  (TAG)    XMTR
Range...
Funct. = Sqr
Cutoff = 4.00% BMP
```

Cuando el cursor parpadee debajo de la opción "Range" (Rango), pulse la tecla <**EXE**>.

```
/CONF  (TAG)    XMTR
Lo=    0.0mmH2O
Up= 1000.0mmH2O
Press.Unit= mmH2O
```

Cuando el cursor parpadee debajo de la opción "Lower" (Inferior), pulse la tecla <**EXE**>.

```
/CONF  (TAG)    XMTR
[Lower Range Adjust]
Lo=    0.0mmH2O
Change it?  Y / N
```

Pulse la tecla <**Y**> (Sí).

```
/CONF  (TAG)    XMTR

Control loop should
be in MANUAL ! [EXE]
```

Pulse la tecla <**EXE**>.

```
/CONF  (TAG)    XMTR

Enter your Password
PSW = _
```

Ingrese la contraseña, si está configurada, y pulse la tecla <**EXE**>.

```
/CONF  (TAG)    XMTR
[Lower Range Adjust]
WITHOUT_REFERENCE
WITH_REFERENCE
```

Desplace el cursor hasta la opción "WITH_REFERENCE" (CON REFERENCIA), ya que está aplicada la presión deseada y pulse la tecla <**EXE**>.

Ya que sabemos que está despresurizado el tanque o la tubería, sabemos que en nuestro caso la presión aplicada corresponde a la presión de la condensación en la línea de impulso.

```
/CONF  (TAG)    XMTR
Apply lower range
pressure and wait
few seconds.
```

Espere que se estabilice la presión. El visor mostrará:

```
/CONF  (TAG)    XMTR
[Lower Range Adjust]
Set line pressure as
lower range? Y / N
```

Si se pulsa la tecla <**N**>, los valores no cambiarán. Si se pulsa la tecla <**Y**>, se cambiarán los valores inferior y superior.

```
/CONF  (TAG)    XMTR

Loop may be returned
to AUTO !       [EXE]
```

Pulse la tecla <**EXE**> para continuar.

```
/CONF  (TAG)    XMTR
Lo=  175.0mmH2O
Up= 1175.0mmH2O
Unit = mmH2O
```

Observe que cambió el valor superior y que se mantuvo el mismo intervalo.

El valor inferior corresponde a la lectura del transmisor de la presión aplicada. Tenga en cuenta que la lectura usa, como referencia, la caracterización del transmisor.

Se puede cambiar el valor del rango superior aplicando el mismo método. Según se mencionara anteriormente, la lectura del transmisor en unidades técnicas de los puntos 4-20 mA pueden diferir levemente del patrón de presión de la planta. Si bien los valores predeterminados 4-20 mA funcionarán correctamente dentro de estos ajustes aplicados, es posible que la lectura del transmisor, en unidades técnicas, indique un valor levemente diferente.

Se puede usar la función TRIM para hacer coincidir la lectura del transmisor en unidades técnicas con el patrón de la planta, eliminando de este modo las eventuales diferencias.

UNIDAD

Se pueden cambiar las unidades técnicas del rango del transmisor, los límites del sensor y, cuando se visualiza, la presión haciendo uso de la opción "UNIT" (UNIDAD) del menú de rango. Todos los valores de presión se convierten de/a pulgadas de agua a 20 grados Celsio. En el cuadro 3.1 se muestran las unidades disponibles:

FACTOR DE CONVERSION	NUEVAS UNIDADES	RANGO RECOMENDADO
1.00000	pulgadas H_2O a 20◦ C	1, 2,3 & 4
0.0734241	pulgadas Hg a 0◦ C	todos
0.0833333	pies H_2O a 20◦ C	todos
25.4000	milímetros H_2O a 20◦ C	1 & 2
1.86497	milímetros Hg a 0◦ C	1, 2, 3 & 4
0.0360625	libras/pulgada cuadrada-psi	2, 3, 4, 5 & 6
0.00248642	bar	3, 4, 5 & 6
2.48642	milibar	1, 2, 3 & 4
2.53545	gramos/centímetro cuadrado	1, 2, 3 & 4
0.00253545	kilogramos/centímetro cuadrado	3, 4, 5 & 6
248.642	Pascal	1
0.248642	kiloPascal	1, 2, 3 & 4
1.86497	Torr a 0◦ C	1, 2, 3 & 4
0.00245391	atmósfera	3, 4, 5 & 6
0.000248642	megaPascal	4, 5 & 6
0.998205	pulgadas de agua a 4◦ C	1, 2, 3 & 4
25.3545	milímetros de agua a 4◦ C	1 & 2

Cuadro 3.1 *- Unidades Disponibles*

En la terminal manual, las unidades para mmH_2O y pulgadas H_2O corresponden a 4EC y 20EC y las temperaturas de referencia se indican de la siguiente manera:

$pulgH2O^{20}$ significa pulgH_2O a 20^0 C
$pulgH2O^{4}$ significa pulgH_2O a 4^0 C
$mmH2O^{20}$ significa mmH_2O a 20^0 C
$mmH2O^{4}$ significa mmH_2O a 4^0 C

Observe que el visor digital sólo tiene 4 1/2 dígitos y no puede mostrar valores superiores a 19999. Asegúrese de que cuando selecciona la unidad, el valor no supere 19999 para su aplicación. En el cuadro 3.1 se consignan las unidades técnicas recomendadas.

El visor mostrará 8.8.8.8. para los valores superiores a **"** 19999. Para la unidad Pascal, por ejemplo, una presión de entrada superior a 80,5 pulgH_2O hará que se supere la capacidad del visor.

AMORTIGUACION
La opción de amortiguación en el menú de rango permite ajustar la amortiguación de entrada que ejecuta el software.

El proceso de amortiguación consiste en un filtro digital cuya constante de tiempo puede ajustarse entre 0 y 32 segundos. El transmisor tiene una amortiguación mecánica de 0,2 segundos.

FUNCION
Se puede usar esta opción para linealizar la presión medida en, por ejemplo, flujo o volumen. Hay disponibles las siguientes funciones:

SQRT - Raiz Cuadrada. Considerando que la entradade presión X varía entre 0 y 100%, la salida será 10 x. Se usa esta función en la medición de flujos con, por ejemplo, un tubo Venturi, placa de orificio, etc.

La Raiz Cuadrada tiene un punto de corte ajustable. Por debajo de este valor, la salida sera lineal, si se ha activado el corte em modo bumpless, con la presión diferencial indicada en la figura 3.5. Si el corte está en modo hard, la salida será 0% debajo del punto de corte. El valor residente para el corte es de 6% del rango de la presión calibrada. El valor máximo para el corte es 100%. El corte es usado para limitar la alta ganancia que se obtiene de la extracción de la raíz cuadrada en pequeños valores. Esto permite obtener lecturas más estables a flujos bajos.

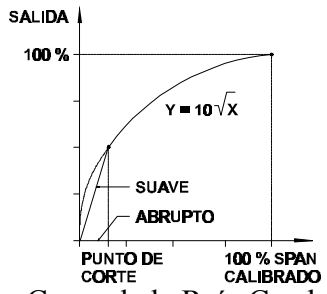


Fig. 3.5 – Curva de la Raíz Cuadrada com el Punto de Corte

NOTA:

En en corte modo bumpless, se determina la ganancia por debajo del valor límite mediante la ecuación:

$$G = \frac{10}{\sqrt{cutoff}}$$

Por ejemplo: A 1% la ganancia es de 10, es decir un 0,1% de error en la presión diferencial, arroja un 1% de error en la lectura de flujo. Cuanto menor es el valor límite, mayor es la ganancia.

SQRT3** - Raíz Cuadrada de la Tercera Potencia. La salida será 0,1 %x^3. Se usa esta función en las mediciones de flujo de canal abierto con vertederos o canaletas.

SQRT5** - Raíz Cuadrada de la Quinta Potencia. La salida será 0,001 %x^5. Se usa esta función en las mediciones de flujo de canal abierto con vertederos de aforo en V.

TABLE - *Tabla*. La salida seguirá una curva dada por 16 puntos. Estos puntos se ajustan en la opción TABLE POINTS (*PUNTOS DE LA TABLA*). Se usa, por ejemplo, como cuadros de interrelación de tanques en aplicaciones en las que se desea obtener el volumen de un tanque no lineal.

SQRT & TABLE - Raíz Cuadrada y Tabla. Es la misma aplicación que la raíz cuadrada, pero también permite la compensación adicional de, por ejemplo, número de Reynolds variable.

SQRT3 & TABLE** - Raíz Cuadrada de la Tercera Potencia y Tabla.

SQRT5 & TABLE** - Raíz Cuadrada de la Quinta Potencia y Tabla.

CONSTANT - *Constante*. Genera una corriente constante entre 3,9 y 21 para la prueba de bucle.

Para activar una de estas opciones, simplemente desplace el cursor hasta la opción FUNCTION y pulse la tecla <**EXE**>. El visor mostrará:

```
/CONF  (TAG)    XMTR
[Changing Function ]
Funct.= Linear
Change it?  Y / N
```

Pulse la tecla <**Y**> (sí).

```
/CONF  (TAG)    XMTR

Control loop should
be in MANUAL ! [EXE]
```

Pulse la tecla <**EXE**> para continuar.

```
/CONF  (TAG)    XMTR

Enter your password
PSW = _
```

Ingrese la contraseña y pulse la tecla <**EXE**>.

```
/CONF  (TAG)    XMTR
Choose new Function
LINEAR    SQR
SQR**3    SQR**5
```

Seleccione la función deseada y pulse la tecla <**EXE**>.

Ejemplo: Para seleccionar la corriente constante, desplace el cursor hasta la opción CONST y pulse la tecla <**EXE**>.

```
/CONF  (TAG)    XMTR
Choose new Function
Enter_const._current
Exit_const._current
```

Cuando el cursor parpadee debajo de la indicación ENTER_CONST._CURRENT, pulse la tecla <**EXE**>.

```
/CONF  (TAG)    XMTR
[Changing Function ]
Enter current value
3.9 =< I(mA) =< 21
```

Se puede ajustar la salida a cualquier valor comprendido entre 3,9 y 21 mA, independientemente de la presión de entrada.

```
/CONF  (TAG)    XMTR
[Changing Function ]
Enter current value
i(mA) = _
```

Escriba el valor de corriente deseado, por ejemplo: 12,00 mA.

```
/CONF  (TAG)    XMTR
[Changing Function ]
Enter current value
i(mA)= 12.00_
```

Pulse la tecla <**EXE**>.

```
/CONF  (TAG)    XMTR
[Changing Function ]
Enter_const._current
Exit_const._current
```

Esta opción es volátil, es decir que si se apaga el transmisor, se restaurará la opción anterior, por ejemplo, LINEAL (Lineal).

Seleccione la opción TABLE POINTS e ingrese o modifique los valores de acuerdo con los valores del cuadro de interrelación convertidos en porcentaje del rango completo (hasta 16 puntos).

El visor mostrará:

```
/CONF  (TAG)    XMTR
[   Table Points   ]

EDIT    NEW     EXIT
```

- EDIT se usa para visualizar y cambiar un cuadro que ya existe.
- NEW se usa para hacer una nueva tabla.

PUNTOS DE LA TABLA
Si se selecciona la opción TABLE, la salida seguirá una curva dada en la opción TABLE POINTS (*PUNTOS DE LA TABLA*).

Si desea que los 4-20 mA sean proporcionales al volumen o la masa de fluido dentro de un tanque, debe convertir la medición de presión "X" en volumen (o masa) "Y" usando el cuadro de interrelación del tanque.

pt	NIVEL (PRESION)	X	VOLUMEN	Y
1	-	-10%	-	-0.62%
2	250mmH_2O	0%	0m^3	0%
3	450mmH_2O	10%	0.98m^3	5.22%
4	750mmH_2O	25%	2.90m^3	15.38%
5	957.2mmH_2O	35.36%	4.71m^3	25%
6	1050mmH_2O	40%	7.04m^3	37.36%
7	1150mmH_2O	45%	8.23m^3	43.65%
8	1250mmH_2O	50%	9.42m^3	50%
!	!	!	!	!
15	2250mmH_2O	100%	18.85m^3	100%
16	-	110%	-	106%

Cuadro 3.2 *- Tabla de Interrelación del Tanque*

Seleccione la función deseada, NEW o EDIT y el visor mostrará, por ejemplo:

```
/CONF  (TAG)    XMTR
[   Table Points   ]
X(1 Y(1) =  -0.62%) = -
10.00%
```

Como se puede observar en el ejemplo, se pueden distribuir libremente los puntos en cualquier valor X deseado (**"** 6400%), preferentemente en el punto máximo no lineal de la medición.

Utilice las teclas <**8**> y <**9**> para visualizar todos los 16 puntos. Para hacer cambios, pulse la tecla <**EXE**>. Una vez completado el cuadro, seleccione la opción **SAVE** (Salvar) para descargar el cuadro en el transmisor. Es conveniente ingresar los puntos en el cuadro superando el rango de operación de destino (LRV & URV). Seleccione un punto aproximadamente un 10% inferior al LRV y otro un 10% superior, como mínimo, al URV. Observe que los límites para los valores "Y" son -0,62 **#** Y **#** 106,25%. Use la tecla <**DEL**> para suprimir un punto (par coordenado) que no se desea.

Asimismo, se puede usar la función Unidad del usuario para obtener una lectura en unidades técnicas de la variable obtenida con la función de transferencia.

VISOR
El visor del transmisor puede mostrar en forma alternada dos de las siguientes indicaciones:

OUT	Salida en miliamperios
PV%	Variable del proceso en porcentaje
PV	Variable del proceso en unidades técnicas
TEMP	Temperatura ambiente
TOTAL	Total acumulado por el totalizador

***MV%** Salida en porcentaje
***SP%** Set point en porcentaje
***SP** Set point en unidades técnicas
***ER%** Error en porcentaje (PV% - SP%)
NONE Ninguno - Se usa para cancelar la segunda indicación.

***NOTA:**

Los items marcados com asteriscos pueden ser seleccionados solamente en el modo PID.

TOTAL puede ser seleccionado cuando la totalización está habilitada.

Ejemplo: Ajuste la indicación de la primera variable en PV% y la segunda en OUT.

```
/CONF  (TAG)    XMTR
[ Meter Indication ]
Disp.= [PV]  [TEMP]
Change it?  Y / N
```

Pulse la tecla <**Y**> (sí).

```
/CONF  (TAG)    XMTR

Enter your password
PSW = _
```

Si se programó una contraseña para esta operación, debe ingresarla. Luego, pulse la tecla <**EXE**>.

```
/CONF  (TAG)    XMTR
[ Meter Indication ]
First  Var.= [PV  ]
Second Var.= [TEMP]
```

Pulse la tecla <**EXE**>.

```
/CONF  (TAG)    XMTR
[  First Variable  ]
OUT    PV%    PV
TEMP   TOTAL   EXIT
```

Desplace el cursor hasta la opción [PV%] y pulse la tecla <**EXE**>.

```
/CONF  (TAG)    XMTR
[ Meter Indication ]
First  Var.= [PV% ]
Second Var.= [TEMP]
```

El cursor se desplaza en forma automática hasta la segunda variable, pulse la tecla <**EXE**>.

```
/CONF  (TAG)    XMTR
[  OUT    PV%    PV
Second Variable ]
TEMP   TOTAL  NONE
```

Desplace el cursor hasta la opción OUT y pulse la tecla <**EXE**>.

```
/CONF  (TAG)    XMTR
Table Points...
Disp.= [PV% ] [OUT]
User Unit =OFF...
```

Si no desea visualizar indicaciones alternadas, seleccione la misma indicación en las dos variables o seleccione la opción NONE (NINGUNA) en la segunda variable.

UNIDAD DEL USUARIO
Cuando se mide en forma indirecta un parámetro como nivel, masa o volumen de flujo usando presión, es conveniente tener la lectura y la comunicación digital en el rango de medición real de esa variable en lugar de la presión detectada que actúa sobre el rango ajustado con los valores inferior y superior.

0% - Lectura deseada cuando la presión equivale al valor inferior (PV% = 0%, la salida en la modalidad de transmisor es 4 mA), 0 en el ejemplo anterior.

100% - Lectura deseada cuando la presión equivale al valor superior (PV% = 100%, la salida en la modalidad de transmisor es 20 mA), 18,85 en el ejemplo anterior.

User Unit - *Unidad del Usuario*. Unidad técnica que se debe asociar con la variable medida, "m^3" en el ejemplo anterior.

Si se selecciona una de las unidades estándar, vea la figura 3.3.

De este modo todos los sistemas de supervisión que brindan soporte al HART podrán acceder a la unidad del usuario. En caso de que sea necesaria una unidad especial, seleccione la opción Special en el menú de

unidad. Puede escribir hasta cinco caracteres. Para ingresar caracteres en minúscula, pulse <**SHIFT**> y <**CAP**> simultáneamente y luego, el carácter deseado.

On/Off - Activa/Desactiva la Unidad del Usuario.

OFF - PV/SP corresponden a la presión medida en unidades de presión.

ON - PV/SP corresponden a los valores registrados después de la función de transferencia en unidades del usuario.

Ejemplo: El transmisor está conectado a un tanque cilíndrico horizontal de 6 metros de longitud con un diámetro de 2 metros (linealizados a volumen con la ayuda del cuadro de interrelación en el ejemplo de los puntos de la tabla). Hay una toma mojada de 250 mm en el lado alto. El producto es agua a 20EC.

El volumen del tanque es:
$\frac{1}{4} x\pi \times 2^2 \times 6 = 18{,}85 m^3$

Se debe restar la toma mojada de la presión detectada para obtener el nivel del tanque, configure:

En Range: Inferior = 250 mmH2O
(*Rango*) Superior = 2250 mmH2O
Unidad del Presión = mmH2O

En User Unit: Unidad del Usuario = 0% = 0
(*Unidad del Usuario*) Unidad del Usuario
100% = 18,85
Unidad del Usuario = m^3

VARIABLE	UNIDADES
Presión	$inH2O^{20}$, InHg, ftH2O, $mmH2O^{20}$, mmHg, psi, bar ,mbar, g/cm^2, g/cm^2 , Pa, kPa, Torr, atm, MPa, $in H2O^4$, $mmH2O^4$
Flujo Volumétrico	ft^3/m, gal/m, l/min, Gal/m, m^3/h, gal/s, l/s, Ml/d, ft^3/s, ft^3/d, m^3/s, m^3/d, Gal/h, Gal/d, ft^3/h, m^3/m, bbl/s, bbl/m, bbl/h, bbl/d, gal/h, Gal/s, l/h, gal/d
Velocidad	ft/s, m/s, m/h
Volumen	gal, liter, Gal, m^3, bbl, bush, Yd^3, ft^3, In^3, hl
Nivel	ft, m, in, cm, mm
Masa	gram, kg, Ton, lb, Sh ton, Lton
Flujo Másico	g/s, g/min, g/h, kg/s, kg/m, kg/h, kg/d, Ton/m, Ton/h, Ton/d, lb/s, lb/m, lb/h, lb/d
Densidad	SGU, g/m^3, kg/m^3, g/ml, kg/l, g/l, Twad, Brix, Baum H, Baum L, API, % Solw, % Solv, Ball
Misc.	cSo, cPo, mA, %
Especial	5 caracteres

Cuadro 3.3 *- Unidades del Usuario Disponibles*

Para activar la función Unidad del usuario, desplace el cursor hasta User_Unit y pulse la tecla <**EXE**>. Confirme la selección pulsando la tecla <**Y**> para "activarla" o la tecla <**N**> para dejarla desactivada. Si se la activa, el visor mostrará:

```
/CONF  (TAG)    XMTR
[   PV/SP UNITS    ]
0%   =   0.00 kg/m3
100% = 100.00 kg/m3
```

Use el cursor para acceder a la Unidad del Usuario.

```
/CONF  (TAG)    XMTR
[   PV/SP UNITS    ]
User Unit = [kg/m3]
User Unit is OFF
```

Pulse <**EXE**>. Pulse <**Y**> para cambiar la unidad. Mueva el cursor a "VOLUME" y pulse <**EXE**>. Escoja M3 and pulse <**EXE**>.

MÓDULO PID
Se puede activar el módulo PID colocando el **LD301** en la modalidad de controlador, o bien desactivar colocándolo en la modalidad de transmisor.

```
/CONF  (TAG)    XMTR
PID Module is OFF
Fail-Safe=DownScale
EXIT
```

Para cambiar la modalidad, desplace el cursor hasta la opción "PID Module" (Módulo PID) y pulse la tecla <**EXE**>.

Confirme la selección pulsando la tecla <**Y**> para ejecutar el cambio o <**N**> para que no se ejecute el cambio.

Observe que la ramificación CNTRL ahora aparece en el menú principal, lo que permite la configuración y el ajuste de precisión del módulo PID.

Módulo PID en OFF (Desactivado): Modalidad de transmisor, la corriente de salida sigue la presión medida.

Módulo PID en ON (Activado): Modalidad de controlador, la corriente de salida sigue el algoritmo de control de PID - variable manipulada para el actuador. Consulte el punto CONTROL - CNTRL para obtener información sobre el controlador incorporado.

SEGURIDAD EN FALLA - FAIL-SAFE
Se puede programar la salida de corriente para que alcance el límite máximo de 21 mA (TOPE DE ESCALA) o el límite mínimo de 3,6 mA (FONDO DE ESCALA) en caso de que el transmisor presente un fallo.

La configuración de la seguridad en falla es válida sólo en la modalidad de transmisor. En caso de que se produzcan fallos en la modalidad PID, la salida es determinada por la función SAFETY-OUT que puede oscilar entre los 3,6 y los 21 mA.

MONITOREO - MONIT
Esta función permite efectuar el monitoreo remoto de una de las variables del transmisor que se observan en el visor de la terminal manual. Para activarla, seleccione la opción MONIT en el menú principal. El visor mostrará:

```
/CONF  (TAG)    XMTR
[ CHOOSE VARIABLE  ]
OUT    PV%    PV
MV%    TEMP   SP%
```

Use la tecla <9> para visualizar todas las opciones correspondientes a la variable a monitorear.

```
/CONF  (TAG)    XMTR
[ CHOOSE VARIABLE  ]
SP     ER%    TOTAL
EXIT
```

Seleccione la variable deseada usando las teclas del cursor, por ejemplo, Total y luego, pulse la tecla <**EXE**>.

El visor mostrará:

```
/Monitoring:TOT XMTR
CONF  (TAG)
0196708.23 ShTon
†ON/CLEAR, to   EXIT
```

El valor se actualiza en forma continua.

Para salir de la función de Monitoreo, pulse la tecla <**ON/CLEAR**>..

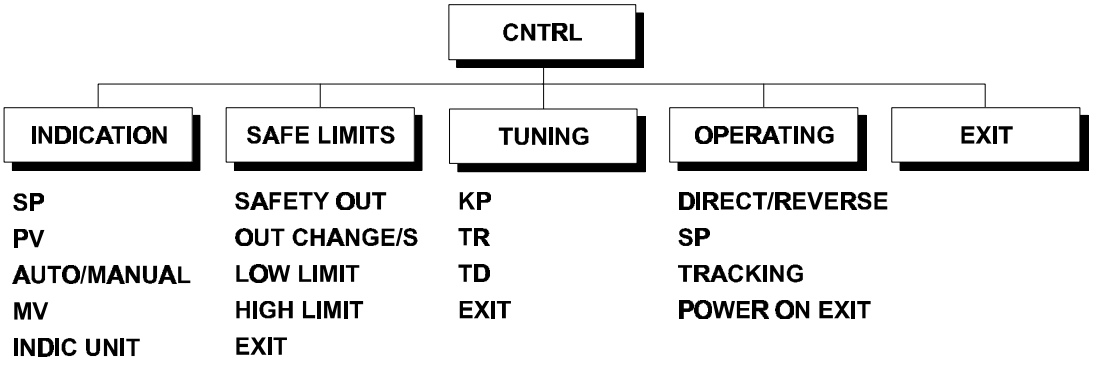


Fig 3.6 – Arbol de Control de la Terminal

CONTROL - CNTRL

CONTROL DE PID
Se puede configurar la salida de 4-20 mA del transmisor como la salida de un controlador PID.

Donde
e = PV-SP (directa) SP-PV (invertida)
SP = Set Point
PV = Variable del proceso (Presión, Nivel, Flujo, etc.)
Kp = Ganancia Proporcional
Tr = Tiempo de Integración
Td = Tiempo Derivativo
MV = Variable Manipulada (salida)

Sólo se puede acceder a esta ramificación cuando el módulo PID está activado. Para activar el módulo consulte el punto CONF. Si el módulo PID está activado, el menú principal muestra:

```
/      (TAG)      PID
INFO   CONF   MONIT
CNTRL  TRIM   MAINT
TOTAL  LOAD98 EXIT
```

Seleccione la configuración de control desplazando el cursor hasta la opción CNTRL.

Se accede a la función de control cuando se selecciona la opción CNTRL y se pulsa la tecla <**EXE**>. El visor mostrará:

```
/CNTRL  (TAG)     PID
INDIC.     SAF_LIMIT
TUNING     OP_MODE
EXIT
```

INDICACION - INDIC
Se puede acceder al set point, a la modalidad Auto/ Manual y la salida manual con la ayuda de la opción "INDIC" que significa Indicación. Esta pantalla tiene la misma disposición familiar que el panel frontal de un controlador convencional.

Pulse la tecla <**EXE**> cuando el cursor parpadee debajo de la opción "Indic". La lectura residente de PV y SP se ofrece en porcentaje. Para cambiar la lectura a unidades técnicas, desplace el cursor hasta el campo de unidad técnica y pulse la tecla <**EXE**>. Seleccione la opción "Eng-Unit".

El estado operativo está indicado por un carácter ubicado a la izquierda de la indicación de la variable reguladora:

A - Control en modalidad automática.

M - Control en modalidad manual.

```
/CNTRL  (TAG)     PID

SP:51.71  PV: 37.82
%       M  MV: 20.00%
```

Para efectuar cambios en el SP, la MV o el estado operativo, desplace el cursor hasta el ítem deseado y pulse la tecla <**EXE**>. Por ejemplo, para la MV el visor mostrará:

```
/CNTRL  (TAG)     PID

Output = 20.00%
Change it ? Y / N
```

Pulse la tecla <**Y**>, ingrese el nuevo valor de salida deseado (recuerde que el control debe estar en modalidad **MANUAL**) y pulse la tecla <**EXE**>.

La salida oscilará y ascenderá o descenderá hasta el nuevo valor. Se efectúa el ajuste de los declives en la opción "SAFE LIMITS" (LIMITES DE SEGURIDAD) en el ítem "OUT CHANGE/S".

Tenga en cuenta que cuando se modifica el set point, sólo se modifica el set point operativo actual. Después de una interrupción de la alimentación de energía, se perderá este valor si no lo confirma en la indicación "SAVE Y/N" (SALVAR S/N). Esta operación almacena el nuevo set point a ser usado después del apagado de la unidad.

Esto se efectúa para reducir la cantidad de veces que se graba esta ubicación de memoria de la EEPROM; la cantidad máxima de cambios es superior a diez mil.

LIMITES DE SEGURIDAD - SAFE LIMITS
Esta opción permite ajustar los siguientes parámetros:

Safety Out - Es la salida después de una interrupción de la alimentación de energía, o bien un fallo del dispositivo.

El valor de seguridad puede estar fuera de los límites superior e inferior.

Out Chg/s - Es la tasa de cambio máxima permitida de la salida (en % por segundo).

Low Limit - Es la salida mínima permitida (en %).

High Limit - Es la salida máxima permitida (en %).

La salida mínima es de -0,625% (3,9 mA) y la máxima es de 106,25% (21 mA).

SINTONIA
Permite sintonizar el controlador PID.

Seleccione la opción TUNING (SINTONIA) y pulse la tecla <**EXE**>. El visor mostrará:

```
/CNTRL  (TAG)    PID

Kp =    1.00
Tr =    0.10min/rep
```

Desplace el cursor hasta el parámetro deseado y efectúe los cambios necesarios:

Observe que:
- **P** La acción proporcional es ganancia y no banda proporcional. El rango oscila entre 0 y 100.
- **P** La acción integral se consigna en minutos por repetición. El rango oscila entre 0,01 y 999.
- **P** La constante derivada se consigna en segundos. El rango oscila entre 0 y 999. La ganancia derivada es fija en 0,1.

Se pueden cancelar las acciones integral o derivada ajustando Tr o Td, respectivamente, igual a 0.

MODALIDAD DE OPERACION - OP MODE

La función "Op. mode" tiene tres opciones:

Out_Action - Selecciona la acción de salida:
. Directa - La salida aumenta cuando la PV aumenta.
. Invertida - La salida disminuye cuando la PV aumenta.

SP_tracking - Rastreo de SP. Cuando se encuentra en la modalidad MANUAL, el set point sigue la PV. Cuando se conmuta el controlador a la modalidad AUTO, el último valor de la PV, registrado antes de la conmutación, será asumido como el SP.

Power_ON - Encendido. Cuando el PID está activado, selecciona la modalidad a la cual el controlador volverá después de un fallo de la alimentación de energía:
. Ultima modalidad antes del fallo;
. Automática;
. Manual.

Para hacer cualquier cambio en estos items, mueva el cursor para el item deseado, pulse la tecla <**EXE**> y elija la opción apropiada.

CORRECCION - TRIM

Se usa la función TRIM para que la lectura del transmisor concuerde con los patrones de corriente y presión del usuario.

PRECAUCION:
Para proceder con el ajuste TRIM, el circuito de control debe estar en la modalidad manual.

Hay dos tipos de lectura a verificar: Corriente y Presión.

CORRECCION DE CORRIENTE (4-20 mA)
Cuando el microprocesador genera una señal de 0%, se supone que el conversor digital a analógico y los dispositivos electrónicos asociados generan una salida de 4 mA. Si la señal es de 100%, la salida debe ser de 20 mA.

Es posible que haya diferencias entre los patrones de corriente de fábrica y los de su planta. En este caso, usted puede usar el ajuste de Corrección de corriente de la siguiente manera:

- Conecte el transmisor al miliamperímetro de precisión de la planta.

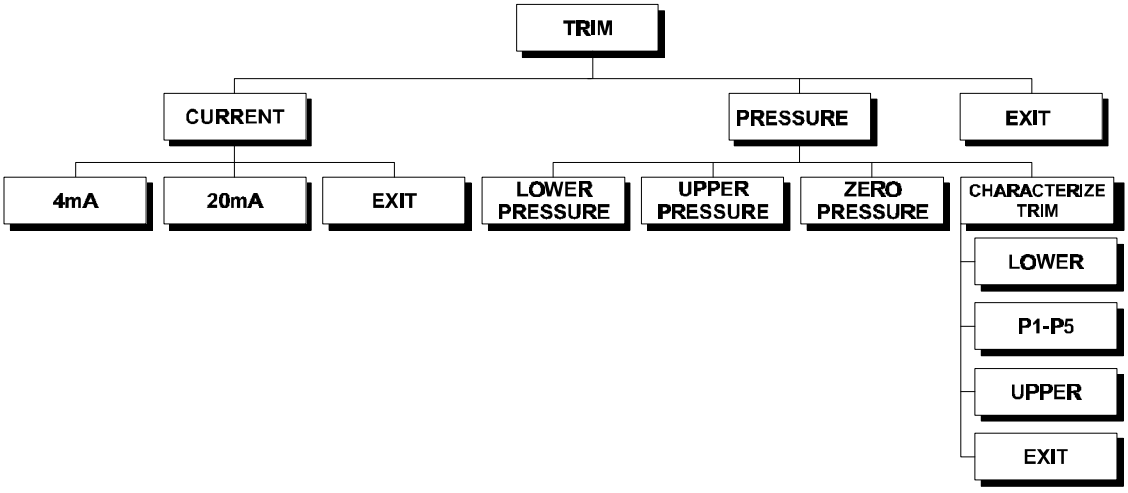


Fig. 3.7 – Opciones de la Función Trim de la Terminal

- Seleccione la función TRIM. El visor mostrará:

```
/TRIM  (TAG)    XMTR

CURRENT     PRESSURE
EXIT
```

Cuando el cursor parpadee debajo de la opción CURRENT (Corriente), pulse la tecla <**EXE**>. El visor mostrará:

```
/TRIM  (TAG)    XMTR

4mA    20mA    EXIT
```

Seleccione el valor deseado, por ejemplo, 4 mA y pulse la tecla <**EXE**>. El visor mostrará:

```
/TRIM  (TAG)    XMTR
[ 4mA Current Trim ]
Insert multimeter
on line / test point
```

Después de un momento, se visualizará:

```
/TRIM  (TAG)    XMTR
[ 4mA Current Trim ]
Is the line current
4.00 mA ?    Y / N
```

Si la lectura es de 4,00 mA, responda en forma afirmativa pulsando la tecla <**Y**>.

Si la lectura es, por ejemplo, de 4,012 mA, responda en forma negativa pulsando la tecla <**N**>.

```
/TRIM  (TAG)    XMTR
[ 4mA Current Trim ]
Enter line current
i(mA) = _
```

Escriba 4,012 y pulse la tecla <**EXE**>.

El visor repetirá la pregunta si la corriente es la correcta o no. Responda según corresponda hasta que la lectura sea de 4,00 mA.

Se aplicará el mismo procedimiento para el valor 20 mA.

CORRECCION DE PRESION

Cada sensor cuenta con una curva característica que establece una relación entre la presión aplicada y la señal del sensor. Se determina esta curva para cada sensor y se la almacena en una memoria del circuito del sensor. Si el sensor está conectado al circuito del transmisor, el contenido de la memoria está disponible para el microprocesador.

En algunos casos, la lectura que aparece en el visor del transmisor y/o el de la terminal manual puede diferir de la presión aplicada.

La razón puede ser:

- La posición de montaje del transmisor.
- El patrón de presión del usuario difiere del patrón de fábrica.
- El transmisor sufrió modificaciones en la caracterización original debido a sobrepresiones, temperaturas excesivas o desvíos prolongados.

Se usa la función Corrección de presión para hacer coincidir la lectura con la presión aplicada. No la confunda con la función RERANGE WITH REFERENCE (Redefinición del rango con referencia).

Se usa la función TRIM para la lectura digital y para la opción RERANGE WITHOUT REFERENCE (Redefinición del rango sin referencia). La función RERANGE WITH REFERENCE sólo relaciona la presión aplicada con la señal de 4 a 20 mA.

Hay cuatro tipos de corrección de presión disponibles:

1. CORRECCION DE BAJA: Se usa para corregir la lectura en el rango mínimo. El usuario indica al transmisor la lectura correcta para la presión aplicada por medio de la terminal manual.

2. CORRECCION DE ALTA: Se usa para corregir la lectura en el rango máximo. El usuario indica al transmisor la lectura correcta para la presión aplicada por medio de la terminal manual.

   A fin de obtener una precisión óptima, se debe efectuar la corrección en el rango calibrado, es decir, en los valores del rango inferior y superior.

3. CORRECCION DE CERO: Es muy similar a la corrección mínima, pero supone que la presión aplicada es cero. Se debe obtener una lectura de cero cuando se ecualiza la presión de las dos cámaras de un transmisor DP o se abre a la atmósfera el transmisor de presión manométrica, o bien cuando se somete al vacío el transmisor de presión absoluta. Por lo tanto, el usuario no debe ingresar ningún valor.

4. CORRECCION DE CARACTERIZACION: Se usa para corregir la lectura de varios valores.

Seleccione las opciones TRIM (CORRECCION) y PRESSURE (PRESION), el visor mostrará:

```
/TRIM  (TAG)    XMTR
Lower_Pressure
Upper_Pressure
Zero_Pressure
```

Use las teclas del cursor <**8**> y <**9**> para acceder a la opción de corrección de caracterización y EXIT.

Desplace el cursor hasta la opción deseada y pulse la tecla <**EXE**>.

CORRECCION DE PRESION BAJA
La discrepancia más común se asocia con la lectura mínima. Se puede compensar el desplazamiento del CERO por medio de la opción de CORRECCION DE PRESION MINIMA.

Para obtener una lectura digital más precisa, se recomienda calibrar la CORRECCION DE PRESION MINIMA con el mismo valor que el usado para el VALOR DEL RANGO INFERIOR.

Después de seleccionar las opciones TRIM, PRESSURE y LOWER, el visor mostrará:

```
/TRIM  (TAG)    XMTR
[Lower Press. Trim ]
P(mmH2O) = 503.1
Is it correct ? Y/N
```

Si la lectura se aproxima lo suficiente a la presión aplicada, pulse la tecla <**Y**> para responder en forma afirmativa. En caso contrario, pulse la tecla <**N**> para responder en forma negativa. Supongamos que en este ejemplo la presión aplicada es de 500 mmH2O, usted debe pulsar la tecla <**N**> para corregir la lectura. El visor mostrará:

```
/TRIM  (TAG)    XMTR
[Lower Press. Trim ]
Enter pressure value
P(mmH2O)_
```

Ingrese el valor correcto, escriba la cifra 500 y luego pulse la tecla <**EXE**>. El visor mostrará:

```
/TRIM  (TAG)    XMTR
[Lower Press. Trim ]
P(mmH2O) = 500.0
Is it correct ? Y/N
```

Ya que el valor ahora es el correcto, pulse la tecla <**Y**> para confirmarlo. Se desplazó toda la curva para cancelar la desviación.

CORRECCION DE PRESION CERO
Es un caso especial de la corrección mínima, en la que se debe aplicar presión en cero.

Ecualice la presión de las dos cámaras del transmisor (presión diferencial en cero), espere que la presión se estabilice y pulse la tecla <**EXE**>.

```
/TRIM  (TAG)    XMTR
[ Zero Press. Trim ]
Remove pressure from
sensor & wait 15 s
```

```
/TRIM  (TAG)    XMTR
[ Zero Press. Trim ]
P(mmH2O) = 2.1
Is it correct? Y / N
```

Responda en forma afirmativa pulsando la tecla <**Y**> si el valor visualizado se aproxima suficientemente a cero; en caso contrario, responda en forma negativa pulsando la tecla <**N**>.

Si su respuesta es negativa, el circuito desplazará toda la curva de caracterización en un valor equivalente a la diferencia entre cero y la lectura. Espere hasta que la lectura se aproxime lo suficiente a cero, lo que indica que se efectuó la corrección y pulse la tecla <**Y**>.

CORRECCION DE PRESION ALTA
Para obtener una lectura digital más precisa, se recomienda calibrar la CORRECCION DE PRESION MAXIMA con el mismo valor que el usado para el VALOR DEL RANGO SUPERIOR.

En determinadas condiciones especiales de operación, se puede modificar levemente la ganancia mecánica del sensor. Esto se refleja en la lectura de la presión. Para ajustar la lectura al valor deseado, aplique el VALOR SUPERIOR del rango de calibración deseado y seleccione la CORRECCION DE PRESION MAXIMA.

Después de seleccionar las opciones TRIM, PRESSURE y UPPER, el visor mostrará:

```
/TRIM  (TAG)    XMTR
[Upper Press. Trim ]
P(mmH2O) = 2018.0
Is it correct? Y / N
```

Si la lectura se aproxima lo suficiente a la presión aplicada, pulse la tecla <**Y**> para responder en forma afirmativa. En caso contrario, pulse la tecla <**N**> para responder en forma negativa.

```
/TRIM  (TAG)    XMTR
[Upper Press. Trim ]
Enter pressure value
P(mmH2O)_
```

Supongamos que usted aplicó 2000 mmH2O. Escriba la cifra 2000 y luego pulse la tecla <**EXE**>.

```
/TRIM  (TAG)    XMTR
[Upper Press. Trim ]
P(mmH2O) =  2000.0
Is it correct? Y / N
```

Pulse la tecla <**Y**>. Se multiplicará toda la curva por el factor de corrección.

NOTA:

Siempre se debe efectuar la corrección de presión máxima después de la corrección en cero.

CORRECCION DE CARACTERIZACION
La curva característica del sensor a una determinada temperatura y para determinados rangos puede ser levemente no lineal. Se puede corregir esta eventual no linealidad mediante la CORRECCION DE CARACTERIZACION.

El usuario puede caracterizar el transmisor en todo el rango de operación, obteniendo incluso una mejor precisión.

Se determina la caracterización entre dos y cinco puntos. Simplemente aplique la presión e indique al transmisor la presión que está aplicando.

ADVERTENCIA:

La corrección de caracterización modifica las características del transmisor. Lea con suma atención las instrucciones y asegúrese de que está trabajando con un patrón de presión con una precisión de 0,03% o superior; de lo contrario, se afectará seriamente la precisión del transmisor.

Si desea corregir la eventual no linealidad en el rango que intenta calibrar el transmisor, seleccione las opciones TRIM, PRESSURE y CHARACTERIZATION. El visor mostrará:

```
WARNING:
This function alters
XMTR characteristics
Proceed?   Y/ N
```

Si realmente desea modificar la curva de caracterización del sensor, pulse la tecla <**Y**>. De lo contrario, pulse la tecla <**N**> para volver al menú anterior. Si pulsó la tecla <**Y**>.

```
/TRIM  (TAG)    XMTR
Is XMTR connected to
accurate pressure
standard?  Y / N
```

Si el transmisor está conectado a un indicador de presión de precisión pulse la tecla <**Y**>. De lo contrario, pulse la tecla <**N**> para volver al menú anterior. Si pulsó la tecla <**Y**>, el visor mostrará:

```
/TRIM  (TAG)    XMTR
Lo=       0.0 mmH2O
P1=    1250.0 mmH2O
P2=    2500.0 mmH2O
```

P1, P2, ... P5 corresponden a los valores de presión aplicada de los puntos previamente caracterizados.

Si no se caracterizó el punto, se visualiza el mensaje "Not

Configured" (No configurado).

El visor del transmisor mostrará la indicación "Char", lo que indica que se está ejecutando un proceso de caracterización.

Si usted decide usar esta opción, debe caracterizar dos puntos como mínimo. Estos dos puntos definirán la curva de caracterización. Se pueden caracterizar cinco puntos como máximo.

Se recomienda seleccionar los puntos distribuidos en forma uniforme en el rango deseado o en una parte del rango, si se requiere mayor precisión.

Supongamos que desea trabajar con el Rango 2 del transmisor (0 - 5070 mmH2O @ 4), calibrado de 0 a 2000 mmH2O. Puede seleccionar los siguientes puntos:
P1= 0 mmH2O@4
P2= 500 mmH2O@4
P3= 1000 mmH2O@4
P4= 1500 mmH2O@4
P5= 2000 mmH2O@4

Asegúrese de que cuenta con una fuente de presión estable con un indicador de presión de precisión conectado al transmisor. Aplique 0 mmH2O, seleccione P1 y pulse la tecla <**EXE**>.

```
/TRIM  (TAG)    XMTR
[Characteriz._Trim ]
P1=    1250.0 mmH2O
Change it? Y / N
```

Si pulsa la tecla <**Y**>, el visor mostrará:

```
/TRIM  (TAG)    XMTR
[Characteriz._Trim ]
Apply pressure on
sensor & wait 15 s
```

```
/TRIM  (TAG)    XMTR
[Characteriz._Trim ]
P1=       0.8 mmH2O
Is Press Stable? Y/N
```

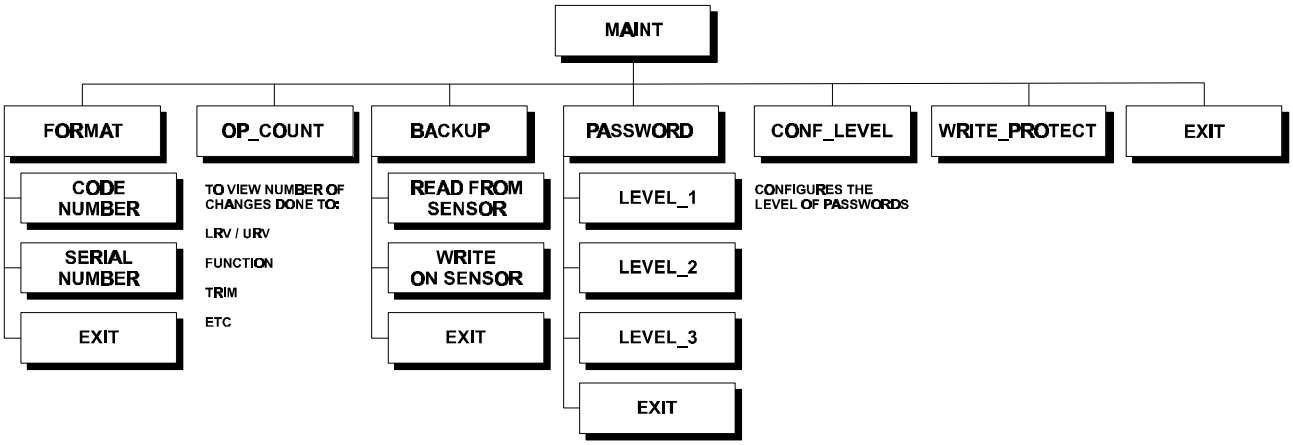


Fig. 3.8 – Arbol de Mantenimiento de la Terminal

El visor muestra la lectura de presión. Cuando se estabilice la presión, pulse la tecla <**Y**>.

```
/TRIM  (TAG)    XMTR
[Characteriz._Trim ]
Enter LINE PRESSURE
P1=  _
```

Ya que se aplicó 0 mmH2O, ingrese 0 y pulse la tecla <**EXE**>.

```
/TRIM  (TAG)    XMTR
Lo=       0.0 mmH2O
P1=       0.0 mmH2O
P2=    2500.0 mmH2O
```

Ahora se puede ingresar el valor 2000 mmH2O o los valores

intermedios. No es necesario seguir un orden, pero es más conveniente usar un orden creciente. Supongamos que usted desea usar sólo los valores extremos:

```
/TRIM  (TAG)    XMTR
[Characteriz._Trim ]
P2=    2500.0 mmH2O
Change it? Y / N
```

Pulse la tecla <**Y**>.

```
/TRIM  (TAG)    XMTR
[Characteriz._Trim ]
P2=     2002.6 mmH2O
Is Press Stable? Y/N
```

Ingrese 2000 y pulse la tecla <**EXE**>.

```
/TRIM  (TAG)    XMTR

More Points Y/N ?
 ( Total of five )
```

Si desea tener valores intermedios, pulse la tecla <**Y**>.

El menú le permitirá cambiar los valores P3, P4 y P5. Se ingresan los valores aplicando el mismo método.

MANTENIMIENTO - MAINT

FORMATO
La opción Format/Code # (Formato/Codigo #) muestra el "Código de pedido" de acuerdo con la especificación del cliente.

Ejemplo:

LD301	D	2	1	I	-	B	U	1	0	-	0	1	1		0

Transmisor de presión diferencial LD301 (D): Rango: 1,25 a 50 kPa (2); diafragma de acero inoxidable 316L y fluido de llenado: aceite de silicona (1); bridas, adaptadores y válvulas de drenaje de acero inoxidable 316L (I); anillos "O" Buna N (B);

válvulas de drenaje en la parte superior (U); con indicador digital (1); conexiones al proceso de 1/4 NPT (O); conexión eléctrica de 1/2 NPT (O); con ajuste local (1); con pieza de fijación de acero al carbono (1); sin otro dispositivo especial (O).

NOTA:
Cada vez que se modifique la configuración original, es aconsejable reconfigurar las opciones INFO y MAINT/ FORMAT/ CODE #.

NUMERO DE SERIE
Hay tres números de serie almacenados:

Número de ID del Dispositivo - Este número es exclusivo para cada plaqueta de circuito y no se lo puede modificar.

Número de Sensor - El número de serie del sensor conectado al **LD301** y no se lo puede modificar.

Número de Conjunto - El número que consta en la placa de identificación del transmisor y que corresponde a cada unidad. De ser necesario se puede modificar este número.

OP_COUNT
Cada vez que se efectúa un cambio, se produce un aumento en el contador de cambios respectivo.

Los items monitoreados son:

. LRV/URV (Cualquier redefinición de rango).

. Function (Función. Cualquier modificación de la función de transferencia, por ejemplo, lineal, raíz cuadrada, constante, cuadro).

. Trim_4mA (Cualquier corrección de 4 mA).

. Trim_20mA (Cualquier corrección de 20 mA).

. Trim_Zero (Cualquier corrección en cero o de presión mínima).

. Trim Upper Pressure (Cualquier corrección de presión máxima).

. XMTR/PID (Cualquier cambio de la modalidad de operación, por ejemplo, a PID de XMTR o vice-versa).

. Characteriz. (Cualquier punto ajustado en la presión de caracterización).

. Local Adjustment protection (Protección del ajuste local. Cualquier cambio de la opción WRITE PROTECT).

. Write Protect (Protección contra grabación. Cualquier ajuste efectuado a esta opción).

. Multidrop (Multipunto. Cualquier cambio de la modalidad de comunicación, por ejemplo, unidades multipunto o simple).

. Pswd/C-Level (Cualquier cambio de la contraseña o de la opción CONF-LEVEL).

. Totalization (Totalización. Cualquier cambio de la configuración de totalización o su reposición).

RESPALDO
Si se modifica el sensor o el circuito principal, es necesario, inmediatamente después del montaje, transferir los datos del nuevo sensor a la plaqueta principal, o bien los datos del viejo sensor a la nueva plaqueta principal. Esto se efectúa en la función MAINT/BACKUP, usando la opción Read From Sensor (Lectura desde el sensor).

CONTRASEÑAS

Hay tres niveles de contraseñas. Se usan para limitar el acceso a determinadas operaciones de la programación. Para configurar una contraseña, siga los pasos que se indican a continuación, acceda a la función MAINT. El visor mostrará:

```
/MAINT  (TAG)   XMTR
FORMAT     OP_COUNT
BACKUP     PASSWORD
CONF_LEVEL
```

Seleccione la opción PASSWORD (Contraseña), el visor mostrará:

```
/MAINT  (TAG)   XMTR
[ Change Password  ]
LEVEL_1   LEVEL_2
LEVEL_3   EXIT
```

El nivel 3 de contraseña es hierárquicamente superior al nivel 2, el que es, a su vez, superior al nivel 1.

Desplace el cursor al nivel correspondiente a la función que desea proteger con una contraseña y pulse la tecla <**EXE**>. El visor mostrará:

```
/MAINT  (TAG)   XMTR

Change password
level 1? Y / N
```

Si pulsa la tecla <**N**> la contraseña no se modifica. Si pulsa la tecla <**Y**>el visor mostrará:

```
/MAINT  (TAG)
XMTR

Enter new password
PSWL1 = _
```

Ingrese la contraseña y pulse la tecla <**EXE**>.

ATENCIÓN:
En caso de que se pierda o se olvide la contraseña, póngase en contacto con el Servicio técnico de Smar.

Para cancelar la contraseña de un determinado nivel, proceda de la siguiente manera. Desplace el cursor hasta la opción PASSWORD y pulse la tecla <**EXE**>. El visor mostrará:

```
/MAINT  (TAG)   XMTR
[ Change Password  ]
LEVEL_1     LEVEL_2
LEVEL_3     EXIT
```

Seleccione el nivel de contraseña que desea cancelar y pulse la tecla <**EXE**>. El visor mostrará:

```
/MAINT  (TAG)   XMTR

Change Password
level 1 ?   Y/N
```

Confirme la operación pulsando la tecla <**Y**>. El visor muestra:

```
/MAINT  (TAG)   XMTR
[ Change Password  ]
Enter new password
PSWL1  =
```

Ingrese la contraseña deseada, o bien pulse la tecla <**SPACE**> seis veces para cancelar la contraseña.

CONF_LEVEL

Esta función permite al usuario modificar el nivel residente de la contraseña para cada tipo de operación. La configuración de los niveles de contraseña esta almazenada en la EEPROM del **LD301** EEPROM.

Las contraseñas pueden ser configuradas para todas las ramificaciones del arbol de programación, a excepción de MONIT. También es posible leer la Configuración del transmisor en INFO, CONF, CNTRL y TOTAL sin la contraseña. Entretanto, para hacer cualquier cambio, la contraseña necesita ser conocida para entrar con la ramificación MAINT.

PROTECCION CONTRA GRABACION

Se usa esta característica para proteger la configuración del transmisor contra las alteraciones que se generan a través de la comunicación. Todos los datos están protegidos contra grabación.

Asimismo, es posible leer el estado de los jumpers de selección local, localizados en el circuito principal. No se puede modificar el estado por medio de la comunicación, está definido por los puentes del hardware.

TOTALIZACION - TOTAL

Cuando el **LD301** funciona en aplicaciones de flujo, con frecuencia es conveniente totalizar el flujo a efectos de determinar el volumen o la masa acumulados que circularon por la tubería o el canal.

El totalizador integra el PV% en el transcurso del tiempo:

$$TOT = \int \frac{MÁX.\_FLOW}{U\_TOTAL}.PV\%dt$$

Se usan los factores MAX._FLOW y U_TOTAL para obtener una lectura en unidades técnicas.

En esta opción se puede configurar, activar y reposicionar el totalizador.

El total máximo es de 99.999.999. Esta cifra aparece en el visor del transmisor en dos líneas, remítase al punto VISOR de la sección titulada OPERACION.

Se debe desactivar el totalizador antes de que se lo pueda reconfigurar.

ATENCIÓN:
Ante la ocurrencia de una falta de energia de alimentación del transmisor, la totalización se perderá.

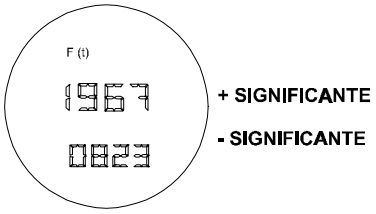


Fig. 3.9 – Visor en la Modalidad de Monitoreo Típica, que Muestra el Total, en este caso 19670823

Para configurar el totalizador, desplace el cursor hasta la opción TOTAL que aparece en el menú principal y pulse la tecla <**EXE**>. El visor mostrará:

```
/TOTAL  (TAG)   XMTR
[   TOTALIZATION   ]
Max_Flow = 100.00
U_Total. = 1.0000
```

Use las teclas del cursor para visualizar todos los parámetros y las opciones:

```
/TOTAL  (TAG)   XMTR
[   TOTALIZATION   ]
Totalizer is ON
EXIT
```

Seleccione la opción deseada pulsando la tecla <**EXE**>.

MAX._FLOW - Es el flujo máximo (PV% = 100%) en unidades de volumen o masa por segundo, por ejemplo, m^3/s, bbl/s, lb/s.

U_TOTAL - Es el factor de conversión de la unidad de totalización. Se usa para convertir la unidad técnica del total en un múltiplo de la unidad de volumen o masa usada en el factor Max. Flow, por ejemplo, de dm^3 a m^3, o bien de bbl a un millón de barriles.

UNIT - Unidad técnica que se debe asociar con el total. Puede ser una unidad estándar o una unidad especial de 5 caracteres. Use las teclas <**SHIFT**> + <**CAP**> para acceder a la unidad especial. Las unidades patrón son:

Volumen: gal, l, Gal, m^3, bbl, bush, Yd^3, ft^3, in^3 & hl.
Masa: gram, kg, Ton, lb, Sh ton and LTon.

RESET - Reposiciona el total en cero.

ON/OFF - ON (Activado): Inicia la totalización y la variable TOT queda disponible para su visualización en las opciones CONF y MONIT.

Ejemplo: Una presión diferencial de 0 -20 pulgH2O representa un flujo de 0 - 6800 dm^3 por minuto.

En la opción CONF, ajuste el valor inferior = 0 pulgH2O y el superior = 20 pulgH2O.

Para obtener los parámetros de Max. Flow, se debe convertir el flujo máximo en decímetros cúbicos por segundo:

$$6800/60 = 113 dm^3/s$$

La selección de la unidad de totalización (U_TOTAL) es hecha en función del flujo máximo y el tiempo mínimo permitible para el contador sobrecargar, i.e., el tiempo requerido para la totalización alcanzar 99.999.999.

En el ejemplo, se U_TOTAL = 1, el incremento de la totalización es 1 dm^3. El tiempo requerido para sobrecargar con flujo máximo es 245 horas, 10 minutos y 12,5 segundos.

La unidad de ingeniería para la totalización es seleccionada en UNIT. El exemplo debería ser dm^3.

CARGA Y DESCARGA - LOAD98

Se usa esta función para transferir las configuraciones completas desde la terminal manual al transmisor (DESCARGAR) o desde el transmisor a la terminal manual (CARGAR).

HT2 ® XMTR

Se usa esta opción para descargar las configuraciones en el transmisor.

Por ejemplo, para descargar un archivo de configuración que se hizo en la modalidad fuera de línea y se almacenó en el slot, proceda de la siguiente manera:

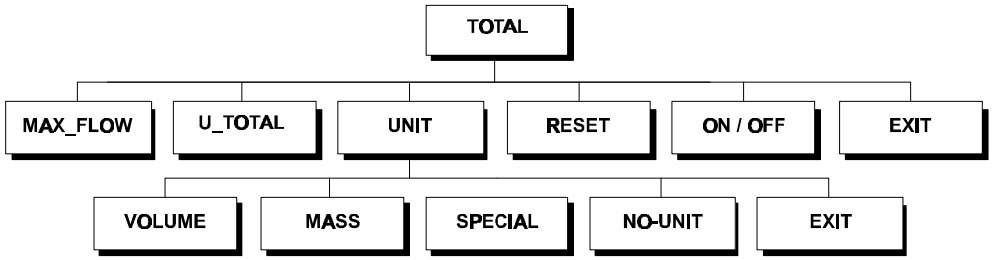


Fig. 3.10 – Arbol de Totalización de la Terminal

Pulse la tecla <**EXE**> para seleccionar la opción HT2 → XMTR. El visor mostrará:

```
/LOAD98  (TAG) XMTR
[ From HT2 to XMTR ]

SLOT_A  SLOT_C  EXIT
```

Pulse la tecla <**EXE**> para seleccionar la opción SLOT_A. El visor mostrará:

```
Select file TAG_DATE
ON/CLEAR 8 9    EXE
File #       XXX/YYY
(TAG)        (DATE)
```

XXX = La posición del archivo actual en el Cartucho de Ram/Cartucho de Datos.

YYY = La cantidad total de archivos almacenados en el Cartucho de Ram/Cartucho de Datos.

Seleccione el número del archivo deseado usando las teclas <↑> y <↓> (XXX/YYY) y pulse la tecla <**EXE**> para seleccionarlo. El visor mostrará:

```
/LOAD98  (TAG) XMTR
[ From HT2 TO XMTR ]

(TAG)      CHANGE_TAG
```

Ahora tendrá la opción de descargar el archivo indicando al transmisor de destino el identificador configurado en la opción INFO, o bien podrá cambiarlo. Si no desea cambiarlo, pulse la tecla <**EXE**>; en cambio, si desea hacerlo, seleccione la opción CHANGE_TAG (Cambiar_identificador); luego, pulse la tecla <**EXE**>. Ingrese el nuevo identificador según se le solicite. El visor mostrará:

```
/LOAD98  (TAG) XMTR

Sending XMTR data >>
```

La transmisión durará aproximadamente 1 minuto.

HT2 ® XMTR
Se usa esta opción para cargar las configuraciones del transmisor en la terminal manual.

Seleccione la opción HT2 → XMTR. El visor mostrará:

```
/LOAD98  (TAG) XMTR
[ From XMTR TO HT2 ]

SLOT_A  SLOT_C  EXIT
```

Seleccione la opción SLOT_A para salvar las configuraciones en la RAM de la terminal manual o SLOT_C para salvarlas en un Cartucho de Ram/ Cartucho de Datos. El visor mostrará:

```
/LOAD98  (TAG) XMTR

XMTR TAG = (TAG)
Change it? Y/N
```

El visor ahora muestra el identificador configurado para el transmisor, en caso de que desee modificarlo, pulse la tecla <**Y**>. El visor mostrará:

```
/LOAD98  (TAG) XMTR

Reading XMTR data<<
```

NOTA:

Si se modifica el identificador, sólo se verá afectado el transmisor en línea. El identificador del archivo fuera de línea no sufre alteraciones.

Después de aproximadamente 1 minuto, el visor mostrará:

El visor ahora muestra el identificador configurado para el transmisor, en caso de que desee modificarlo, pulse la tecla <**Y**>. El visor mostrará:

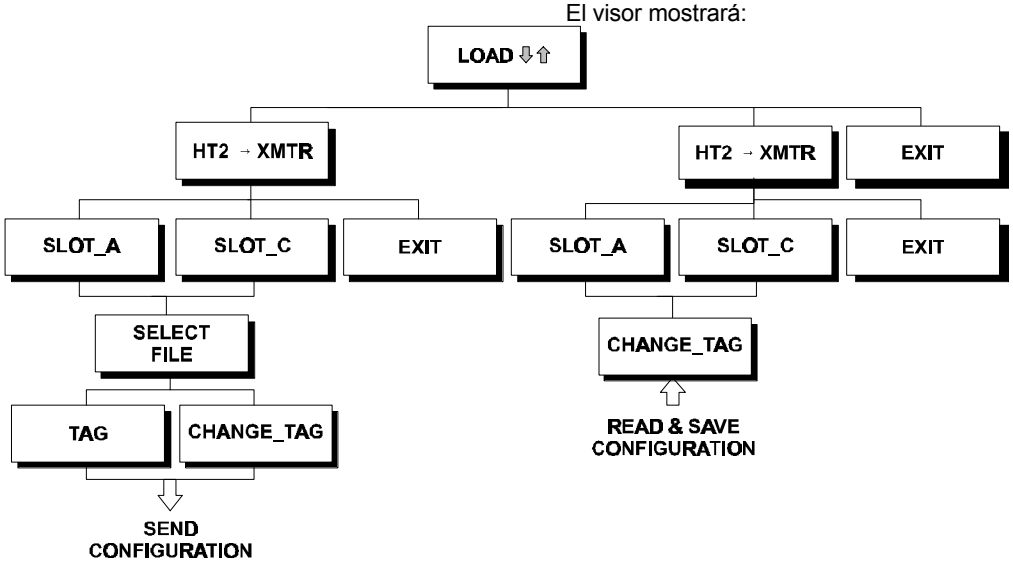


Fig 3.11 – Arbol de Carga y Descarga de la Terminal

```
/LOAD98  (TAG) XMTR

Reading XMTR data<<
```

NOTA:

Si se modifica el identificador, sólo se verá afectado el transmisor en línea. El identificador del archivo fuera de línea no sufre alteraciones.

Después de aproximadamente 1 minuto, el visor mostrará:

```
/LOAD98  (TAG) XMTR

Saving... (SAVETAG)
Block X/6
```

La operación de salvar durará aproximadamente 1 minuto.

OPERACION EN MODALIDAD MULTIPUNTO EN LINEA

Se forma la conexión multipunto con varios transmisores

conectados a una sola línea de transmisión de comunicaciones. La comunicación e+ntre el sistema principal y los transmisores toma lugar en forma digital con la salida analógica de los transmisores desactivada (modalidad XMTR), o bien con la salida analógica activada (modalidad PID).

Se puede establecer la comunicación con los transmisores y el sistema principal (HT2, DCS, Sistema de adquisición de datos o PC) con un Módem Bell 202 usando el protocolo HART. Cada transmisor está identificado con una dirección exclusiva comprendida entre 1 y 15. Póngase en contacto el Servicio técnico de Smar a fin de especificar los requisitos para las aplicaciones multipunto.

Se debe tener particularmente en cuenta la tasa de actualización en la comunicación de la configuración multipunto.

Sin embargo, observe que no se ve afectada la actualización de la salida analógica, en la modalidad de controlador.

El **LD301** viene ajustado de fábrica en la dirección 0, la que implica una modalidad de operación simple, permitiendo al transmisor que se comunique con la terminal manual, superponiendo la comunicación a la señal de 4-20 mA. Para operar en la modalidad multipunto, se debe modificar la dirección del transmisor a un número de los comprendidos entre 1 y 15. Esta modificación desactiva la salida analógica de 4-20 mA y la envía a 4 mA (modalidad XMTR), o bien mantiene la operación a 4-20 mA cuando el transmisor está configurado para la modalidad de operación PID.

$$Voc \le \min[V\max j]$$

$$Ca \ge \sum_{j=1}^{n} Ci_j + Cc$$

$$Isc \le \min[\mathrm{Im}\,axj]$$

$$La \ge \sum^{n} Li_j + Lc$$

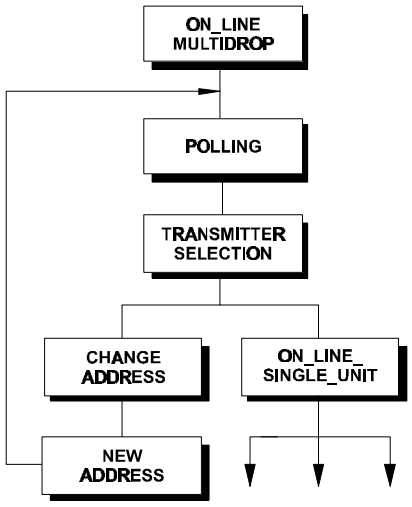


Fig. 3.12 – Opción Multipunto en Línea de la Terminal

Si se requiere seguridad intrínseca, se debe prestar especial atención a los parámetros de entidad permitidos para esa área: Donde:

Ca, La - Capacitancia e inductancia permitida de la barrera.
Ci_j, Li_j - Capacitancia/inductancia interna no protegida del transmisor *j* (*j* = hasta 15).
Cc, *Lc* - Capacitancia e inductancia de los cables
V_{oc} - Tensión del circuito abierto de la barrera.
I_{sc}- Corriente del corto circuito de la barrera.
$Vmax_j$ - Tensión máxima permitida a aplicarse al instrumento *j*.
$Imax_j$ - Corriente máxima permitida a aplicarse al instrumento *j*.

Para operar en modalidad multipunto, es necesario determinar cuáles son los transmisores que están conectados en la misma línea. Esta operación recibe el nombre de sondeo y se efectúa en forma automática inmediatamente después de que se ejecuta la opción ON-LINE MULTIDROP (Multipunto en línea).

CONFIGURACION DEL LD301 PARA LA OPERACION EN MODALIDAD MULTIPUNTO

En primer lugar, conecte el transmisor que se deberá reconfigurar para la operación en modalidad multi-punto a la terminal manual, sólo un transmisor por vez. Unos segundos después de seleccionar la opción "**LD301**" del menú de inicio, se visualizará el siguiente menú:

```
          SMAR-HT2
ON_LINE_SINGLE_UNIT
ON_LINE_MULTIDROP
OFF_LINE  EXIT
```

Cuando el cursor parpadee debajo de la opción "ON_LINE_MULTIDROP" (MULTIPUNTO EN LINEA), pulse la tecla <**EXE**>. El visor mostrará:

```
MDROP
.....................
Polling Address X
```

La terminal manual ahora busca todas las direcciones y después de unos segundos, el visor mostrará:

```
MDROP
.....................
AD_0
```

La indicación AD_0 corresponde a la dirección del único transmisor conectado en la línea, si hubiere otros, también aparecerían en lista. Selecciónelo pulsando la tecla <**EXE**>. El visor mostrará:

```
MDROP
.....................
Present Address = 0
Change it  Y / N
```

Si se pulsa la tecla <**N**>, la configuración seguirá según se definiera en la opción "ON_LINE_SINGLE_ UNIT" (UNIDAD SIMPLE EN LINEA) y la dirección seguirá siendo 0. Para cambiar la dirección, pulse la tecla <**Y**>. El visor mostrará:

```
MDROP
Choose New Address
AD_1    AD_2    AD_3
AD_4    AD_5    AD_6
```

Estas son las direcciones "libres" disponibles. Se pueden visualizar direcciones adicionales usando las teclas del cursor. Seleccione la dirección deseada y pulse la tecla <**EXE**>. Ahora el transmisor tendrá esa dirección. Seguirá el proceso de configuración después de una nueva búsqueda destinada a determinar si hay transmisores conectados en la línea. Observará que se ha modificado la dirección de los transmisores.

Ahora el transmisor está listo para su conexión a una línea multipunto. Observe que ningún otro transmisor en la misma línea debe tener la misma dirección, independientemente de su marca, modelo y tipo.

CONFIGURACION EN MODALIDAD MULTIPUNTO

Para hablar con un transmisor específico en modalidad multipunto usando la terminal manual, seleccione la opción "ON_LINE_MULTIDROP". Una vez que la terminal manual haya identificado los transmisores en la línea, seleccione la dirección deseada del transmisor en el menú. Cuando se le indique "Present address ..." (Dirección actual ...)

"... Change it Y/N" (Cambiarla Sí/No), pulse la tecla <**N**> y la tecla <**EXE**> para continuar. El visor mostrará brevemente:

```
>>>> SMAR LD301 <<<<

   Pressure XMTR
    version 5.XX
```

Después de esto, se visualizará el mismo menú que se visualiza en la modalidad "ON_LINE_SINGLE_ UNIT".

Se puede realizar la configuración aplicando el mismo método que para la configuración de una sola unidad.

CONFIGURACION FUERA DE LINEA

Usando la modalidad OFF-LINE (Fuera de línea), se puede realizar la configuración sin estar conectado al transmisor y en consecuencia, no se necesita la interfaz.

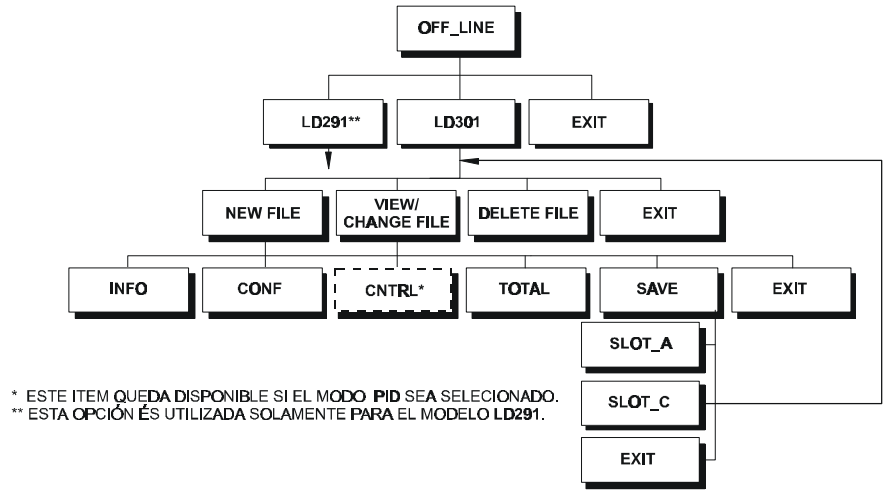


Fig 3.13 – Opción Fuera de Línea de la Terminal

Esta característica permite preparar con antelación las configuraciones y descargarlas con posterioridad a uno o más transmisores con la ayuda de la opción LOAD89 en la modalidad ON_LINE.

Se pueden almacenar las configuraciones en la RAM interna de la terminal manual o en un Cartucho de Ram/Cartucho de Datos independiente, lo que permite almacenar los datos en forma segura y compartirlos entre varios usuarios.

Solamente una configuración puede estar en el RAM del programador.

HACIENDO UN ARCHIVO DE CONFIGURACION

Unos segundos después de seleccionar la opción "**LD301**" en el menú que se visualiza cuando se enciende la terminal manual, aparecerá el siguiente menú.

```
         SMAR-HT2301
ON_LINE_SINGLE_UNIT
ON_LINE_MULTIDROP
OFF_LINE  EXIT
```

Cuando el cursor parpadee debajo de la opción "OFF_LINE" (Fuera de línea), pulse la tecla <**EXE**>. El visor mostrará:

```
MODE OFF_LINE
.....................
NEW_FILE
VIEW/CHANGE_FILE
```

Use la tecla <**9**> para visualizar las demás opciones.

NEW_FILE - NUEVO ARCHIVO. Se usa para crear un nuevo archivo de configuración.
VIEW-FILE - VER ARCHIVO. Se usa para visualizar o modificar un archivo de configuración que ya existe.

DELETE - SUPRIMIR. Se usa para suprimir un archivo de configuración que no se desea.

Si se selecciona la opción "NEW_FILE", el visor mostrará:

```
MODE OFF_LINE
.....................
Enter tag to save:
TAG=_
```

Ingrese el identificador de 8 caracteres, como máximo, con el cual desea salvar el archivo y pulse la tecla <**EXE**>.

El visor entonces mostrará:

```
MODE OFF_LINE
.....................
Please wait ...
```

```
/    OFF_LINE

INFO   CONF    CNTRL
TOTAL  SAVE    EXIT
```

INFO, CONF, CNTRL, TOTAL - Son los mismos items que se encuentran en el menú en línea.

SAVE - SALVAR. Se usa para almacenar un archivo en la RAM interna de la terminal manual o un Cartucho de Ram/Cartucho de Datos en la ranura_C.

Ahora se puede realizar la configuración como en la modalidad en línea.

Una vez finalizada la configuración, seleccione la opción "SAVE" y El visor mostrará:

```
Off_line data will
be saved as (TAG)

SLOT_A  SLOT_C  EXIT
```

Seleccione la opción "SLOT_A" (RANURA A) para la RAM de la terminal manual y la opción "SLOT_C" (RANURA C) para el Cartucho de Ram/Cartucho de Datos de la ranura C. Pulse la tecla <**EXE**>. El visor mostrará:

```
MODE OFF_LINE
.....................
Saving ... (TAG)
Block X/6
```

Ahora se salva la configuración.

La ranura_A sólo puede almacenar una configuración por vez. Asimismo, tenga en cuenta que cuando se sale de la modalidad fuera de línea, se debe abandonar este archvo; luego, el visor mostrará un mensaje de advertencia:

```
          SMAR-HT2301
The offline file in
SLOT_A will be lost
Proceed ? Y/N
```

Pulse la tecla <**N**> si no desea suprimir el archivo.
Pulse la tecla <**Y**> si realmente desea salir.

No se puede recuperar un archivo una vez que se lo ha suprimido.

En el caso de los Cartuchos de Datos, un nuevo archivo de configuración no puede sobreescribir la memoria que usó un archivo anterior de configuración aun cuando se haya suprimido el archivo anterior. Esto se debe a que un Cartucho de Datos está usando parte de la EPROM. Para borrar totalmente un Cartucho de Datos y recuperar toda la capacidad de memoria, se debe exponer la EPROM a luz ultravioleta.

En el caso de los CARTUCHOS DE RAM, un nuevo archivo de configuración puede sobreescribir un archivo anterior de configuración, aun cuando no se suprima el archivo anterior.

PROGRAMACION USANDO EL AJUSTE LOCAL

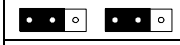
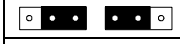
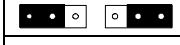
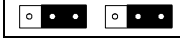
DESTORNILLADOR MAGNETICO

El destornillador magnético de Smar es el segundo interfaz hombre-máquina. Este reúne en sí, las ventajas que ofrece la potente terminal manual y la comodidad del "viejo y conocido" destornillador.

Si el transmisor está equipado con un visor y se lo configura para el ajuste local completo (usando el puente interno), el destornillador magnético es prácticamente tan potente como la terminal manual, eliminando la necesidad de una terminal en la mayoría de las aplicaciones básicas.

Si el transmisor no está equipado con un visor, o se lo configura para el ajuste local simple (usando el puente interno), se reducirá la capacidad de ajuste a la función de redefinición del rango.

Para seleccionar la modalidad de función de los conmutadores magnéticos, configure los puentes ubicados en la parte superior de la plaqueta de circuitos principal según se indica a continuación.

SI/COM OFF/ON	AJUSTE LOCAL SIMPLE	AJUSTE LOCAL COMPLETO
	Desactivado	Desactivado
	Desactivado	Desactivado
	Activado	Desactivado
	Desactivado	Activado

***Cuadro 4.1** - Selección del Ajuste Local*

El transmisor cuenta, debajo de la placa de identificación, con orificios para dos conmutadores magnéticos que se activan mediante el destornillador magnético (Vea la Figura 4.1).

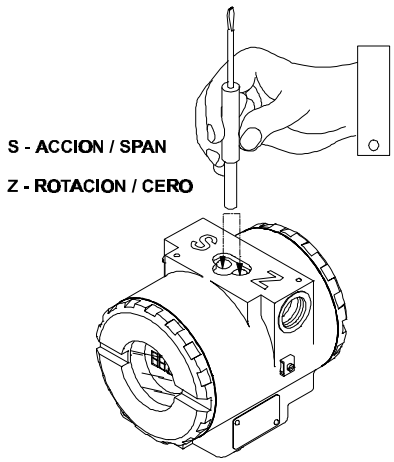


Fig. – 4.1 – Ajuste Local de Cero y Span y Conmutadores de Ajuste Local

Los orificios están marcados con las letras **Z** (Cero) y **S** (Span). El Cuadro 4.2 muestra las acciones **Z** y **S** de acuerdo con el tipo de ajuste selecionado.

AÇÃO	AJUSTE LOCAL SIMPLE		AJUSTE LOCAL COMPLETO
	MODO TRANSMISSOR	MODO CONTROLADOR	
Z	Selecciona el Valor Inferior del Rango	Permite desplazarse entre las opciones en OPERACION y TOTAL	Permite desplazarse entre todas las opciones
S	Selecciona el Valor Superior del Rango	Activa las funciones seleccionadas	Activa las funciones seleccionadas

***Cuadro 4.2** - Descripción del Ajuste Local*

Un visor digital es requerido para el Ajuste Local Simple en modo Controlador y para el Ajuste Local Completo.

NOTA:

El visor digital debe ser del tipo provisto con el **LD301** V5 o la pieza número 214-0108.

REDEFINICION DEL RANGO USANDO EL AJUSTE LOCAL DE CERO Y DEL SPAN EN MODALIDAD SIMPLE

Es posible redefinir el transmisor con los conmutadores de ajuste local ubicados en la parte superior del cabezal electrónico. Los conmutadores funcionan igual que el ajuste "con referencia" de la terminal manual.

Para hacer estos ajustes, se debe configurar el instrumento como "transmisor" (XMTR).

Para ajustar el cero del transmisor, proceda de la siguiente manera:

- Aplique la presión de valor inferior.
- Espere que la presión se estabilice.
- Introduzca el destornillador magnético en el orificio de ajuste en Cero (Vea la Figura 4.1).
- Espere 2 segundos. El transmisor debe indicar 4 mA.
- Retire el destornillador.

Al igual que en la redefinición con referencia, se mantiene el span. En caso de que desee modificar el span, proceda de la siguiente manera:

- Aplique la presión de valor superior.
- Espere que la presión se estabilice.
- Introduzca el destornillador magnético en el orificio de ajuste del span.
- Espere 2 segundos. El transmisor debe indicar 20 mA.
- Retire el destornillador.

Tenga en cuenta que cuando se efectúa el ajuste en cero, no se puede elevar el URV por encima del URL. En este caso, no se mantiene el span.

AJUSTE LOCAL COMPLETO

El transmisor debe estar equipado con un visor digital para que se active esta función.

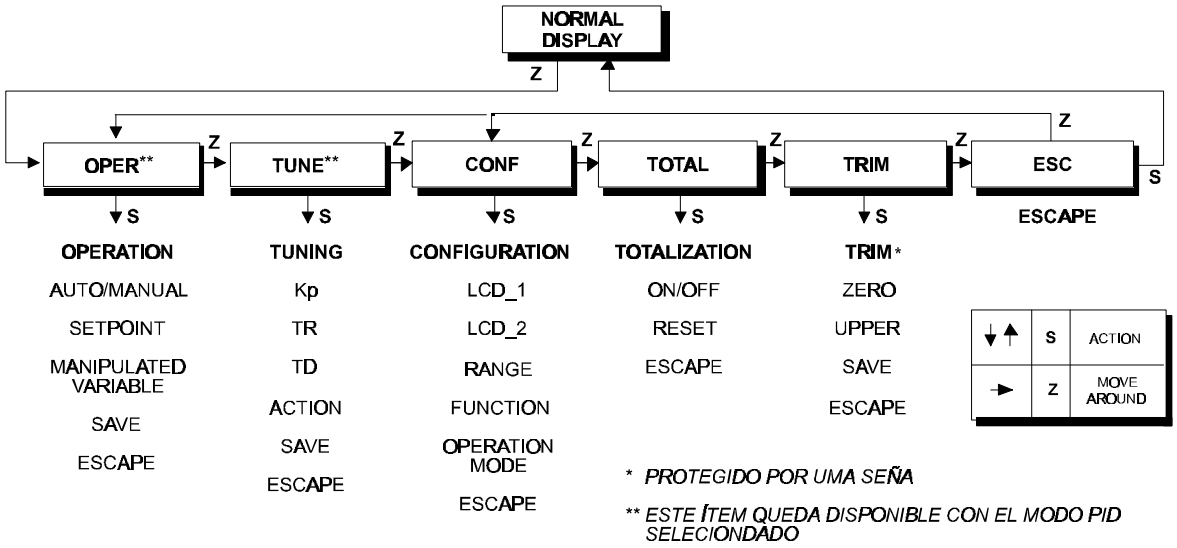


Fig. 4.2 – Arbol de Programación de Ajuste Local – Menú Principal

Las funciones accesadas por el Ajuste Local son las mismas descritas en la Sección 3 - Programación Usando La Terminal Manual. La configuración local se restringe a las funciones mostradas en la Figura 4.2 - Arbol de Programación del Ajuste Local. Las siguientes funciones del HHT no son disponibles para el ajuste local: Corriente Constante, Ajuste de los Puntos de la Tabla, Unidades del Usuario, Seguridad en Falla, Corrección de Corriente y Corrección de Caracterización de la Presión.

Parámetros de Totalización; Cambio de dirección y todos los items de la función Información.

ARBOL DE PROGRAMACION LOCAL

El árbol de programación es una estructura con forma de árbol con un menú de todos los recursos de software disponibles, según se ilustra en la Figura 4.2.

El modo de Programación Local es seleccionado activándose el conmutador (**Z**). En el modo transmisor, la configuración es la primera ramificación aplicable del árbol, por esto la primera función de menú será CONF.

ADVERTENCIA:
Cuando se efectúe la programación usando el ajuste local, el transmisor no enviará el mensaje "Control loop should be in manual!" (El circuito de control debe estar en manual) como lo hace cuando se efectúa la programación usando la terminal manual. Por lo tanto, antes de efectuar la configuración, es conveniente conmutar el circuito a la modalidad manual. No se olvide de volver a la modalidad automática una vez finalizada la configuración.

OPERACION (OPER) - Es la opción donde se configuran los parámetros relacionados con la operación del controlador: Auto/Manual, Set Point y salida manual.

AJUSTE DE SINTONIA (TUNE) - Es la opción donde se configuran los parámetros relacionados con el algoritmo PID: Acción, Kp, Tr y Td.

CONFIGURACION (CONF) - Es la opción donde se configuran los parámetros relacionados con la salida y el visor: unidad, indicación primaria y secundaria, calibración, función y modalidad de operación.

TOTALIZACION (TOTAL) - Es la opción que se usa para totalizar el flujo en unidades de volumen o masa.

CORRECCION (TRIM) - Es la opción que se usa para calibrar la caracterización "sin referencia" y la lectura digital.

SALIR (ESC) - Es la opción que se usa para volver a la modalidad de monitoreo normal.

OPERACION [OPER]

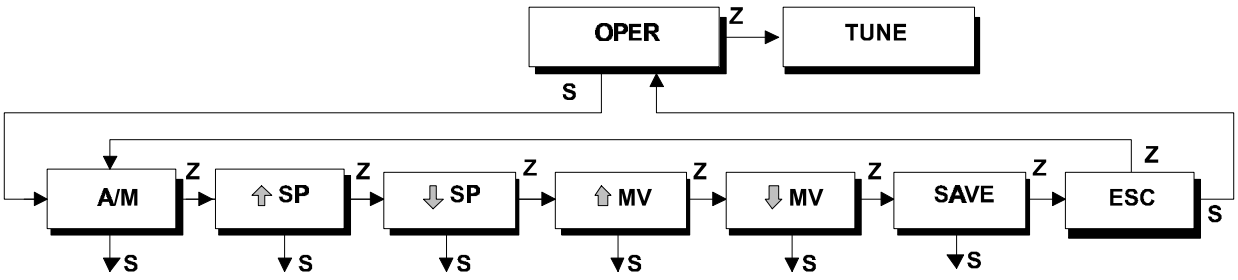
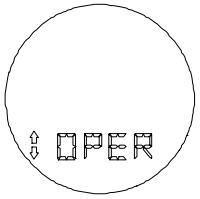


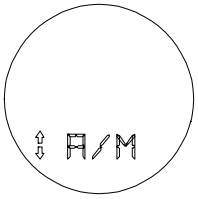
Fig 4.3 – Arbol de Ajuste Local de Operación



Z: Permite desplazarse a la siguiente ramificación (TUNE).

S: Ingresa a la ramificación de OPERACION, comenzando con la función AUTO/MANUAL.

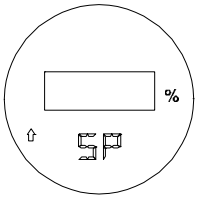
Auto/Manual (A/M)



Z: Permite desplazarse a la función de AUMENTO DEL SET POINT.

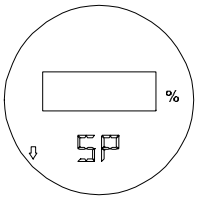
S: Conmuta el estado del controlador, de Automático a Manual o viceversa. Las letras A y M indican el estado.

Ajuste del Set Point (SP)



Z: Permite desplazarse a la función de DISMINUCION DEL SET POINT.

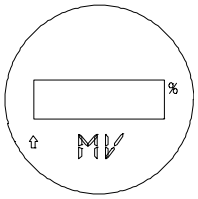
S: Aumenta el set point hasta que se retire el destornillador magnético o se alcanza el valor de 100%.



Z: Permite desplazarse a la función de AJUSTE DE LA VARIABLE MANIPULADA.

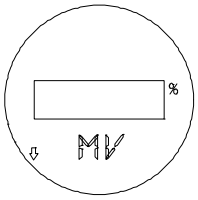
S: Disminuye el valor set point hasta que se retire el destornillador magnético o se alcanza el valor de 0%.

Ajuste de la Variable Manipulada (MV)



Z: Permite desplazarse a la función de DISMINUCION DE LA VARIABLE MANIPULADA.

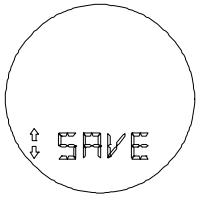
S: Aumenta la salida de control hasta que se retire el destornillador magnético o se alcanza el límite de salida superior.



Z: Permite desplazarse a la función SAVE (SALVAR).

S: Disminuye la salida de control hasta que se retire el destornillador magnético o se alcanza el límite de salida inferior.

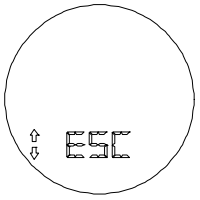
Salvar (SAVE)



Z: Permite desplazarse a la opción ESCAPE (SALIR) del menú de Operación.

S: Salva el set point y los valores de salida manual en la EEPROM del transmisor, para usarse como el SP y la MV cuando se enciende la unidad.

Salir (ESC)



Z: Permite desplazarse a la función AUTO/MANUAL.

S: Sale al menú PRINCIPAL.

AJUSTE DE SINTONIA [TUNE]

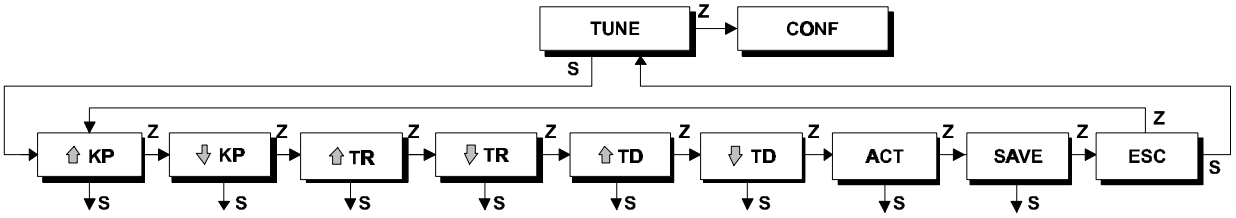
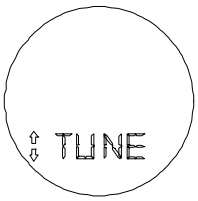


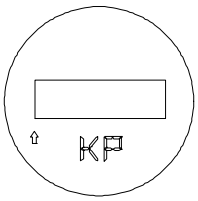
Fig. 4.4 – Arbol del Ajuste Local de Sintonía



Z: Permite desplazarse a la ramificación de CONFIGURACION.

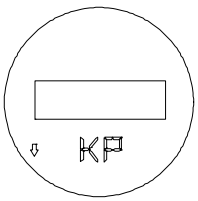
S: Ingresa a la ramificación de AJUSTE DE PRECISION, comenzando con la función de AJUSTE DE KP.

Ajuste de Kp (KP)



Z: Permite desplazarse a la función de DISMINUCION DE LA GANANCIA PROPORCIONAL.

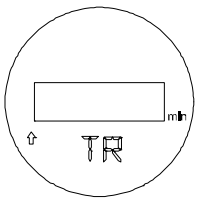
S: Aumenta la ganancia proporcional hasta que se retire el destornillador magnético o se alcanza el valor de 100.



Z: Permite desplazarse a la función de AJUSTE DE TR.

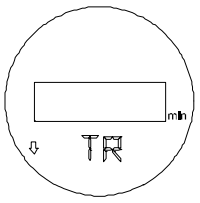
S: Disminuye la ganancia proporcional hasta que se retire el destornillador magnético o se alcanza el valor de 0,0.

Ajuste de Tr (TR)



Z: Permite desplazarse a la función de DISMINUCION DEL TIEMPO INTEGRAL.

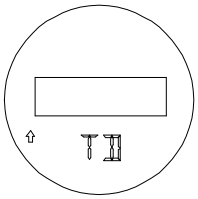
S: Aumenta el tiempo integral hasta que se retire el destornillador magnético o se alcanza el valor de 999 minutos.



Z: Permite desplazarse a la función de AJUSTE DE TD.

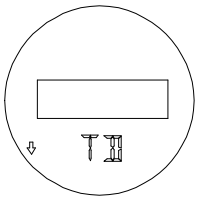
S: Disminuye el tiempo integral hasta que se retire el destornillador magnético o se alcanza el valor de 0 minuto.

Ajuste de Td (TD)



Z: Permite desplazarse a la función de DISMINUCION DEL TIEMPO DERIVATIVO.

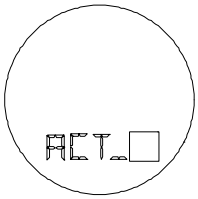
S: Aumenta el tiempo derivativo hasta que se retire el destornillador magnético o se alcanza el valor de 999 segundos.



Z: Permite desplazarse a la función de ACCION.

S: Disminuye el tiempo derivado hasta que se retire el destornillador magnético o se alcanza el valor de 0 segundo.

Acción (ACT)

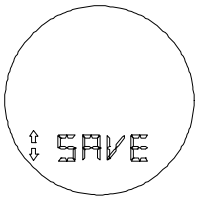


Z: Permite desplazarse a la función SAVE.

S: Conmuta la acción directa a inversa o viceversa. El carácter ubicado más a la derecha indica la modalidad actual:

D = acción directa
R = acción inversa

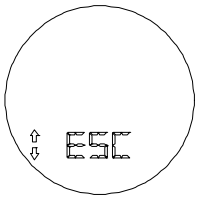
Salvar (SAVE)



Z: Permite desplazarse a la opción ESCAPE del menú de Ajuste de sintonía.

S: Salva las constantes KP, TR y TD en la EEPROM del transmisor.

Salir (ESC)



Z: Permite desplazarse a la función de AJUSTE DE KP.

S: Sale al menú PRINCIPAL.

CONFIGURACION [CONF]

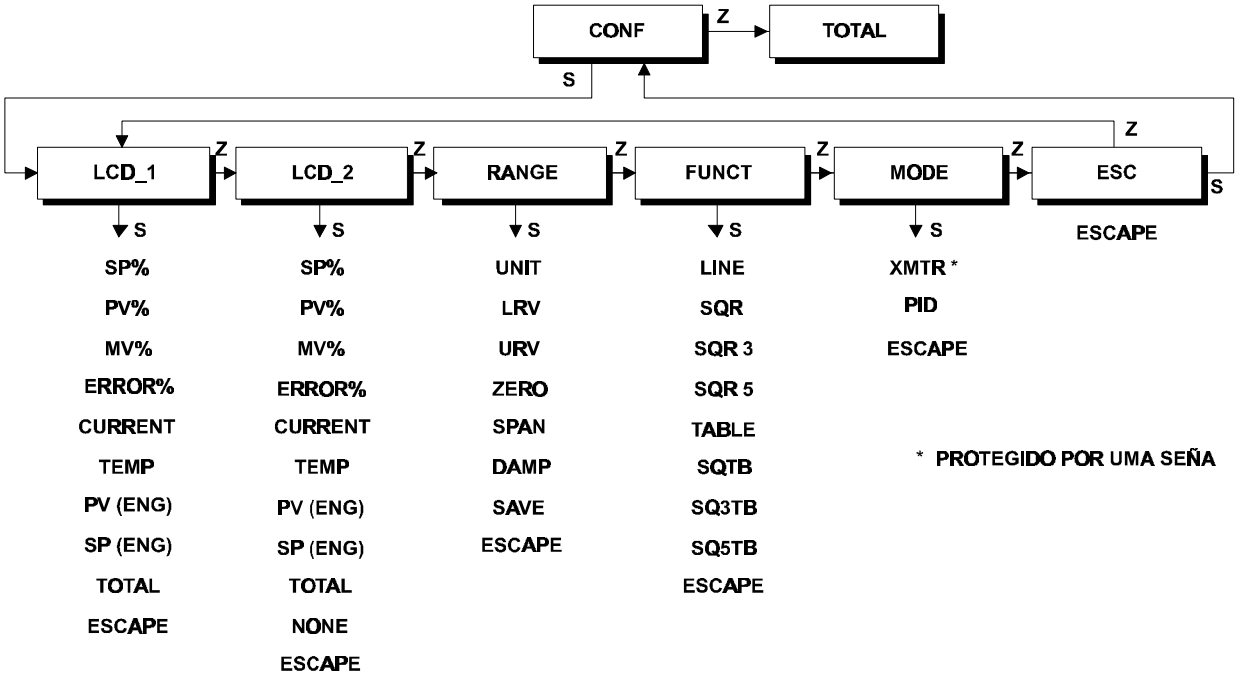
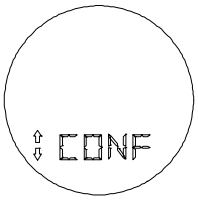


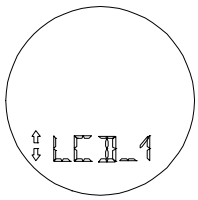
Fig. 4.5 *– Arbol del Ajuste Local de* Configuracion



Z: Permite desplazarse a la ramificación de TOTAL.

S: Ingresa a la ramificación de CONFIGURACION, comenzando con la función LCD_1.

Indicación 1 (LCD_1)



Z: Permite desplazarse a la función LCD_2.

S: Inicia la selección de la variable que aparecerá como indicación primaria. Después de activar el conmutador (**S**), se podrá desplazar por las opciones disponibles, que se consignan en el siguiente cuadro, al activar el conmutador (**Z**).

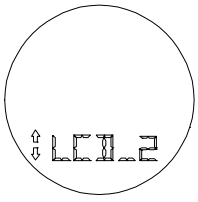
Se activa la variable deseada usando la tecla (**S**). Si se usa la función ESC, la variable primaria no sufrirá modificaciones.

Nota:
En la modalidad de TRANSMISOR, sólo se pueden seleccionar las opciones PV%, CO, TA, TO, NO, Unit, PV y "none" (ninguna).

INDICACION L2/L1-	DESCRIPCION
SP%	Set Point (%)
PV%	Variable del Proceso (%)
MV%	Salida (%)
ER%	Error (%)
CO	Corriente - Salida (mA)
TE	Temperatura del Sensor (EC)
SP	Set point (unidades téc.)
PV	Variable de Proceso (unidades téc.)
TO	Totalización
	Ninguna (sólo LCD-2)
ESC	-salir-

Cuadro 4.3 *- Indicación del Visor*

Indicación 2 (LCD_2)



Z: Permite desplazarse a la función de RANGO.

S: Inicia la selección de la variable que aparecerá como indicación secundaria. El procedimiento para la selección es el mismo que se explicó anteriormente para la INDICACION 1.

RANGO (RANGE)

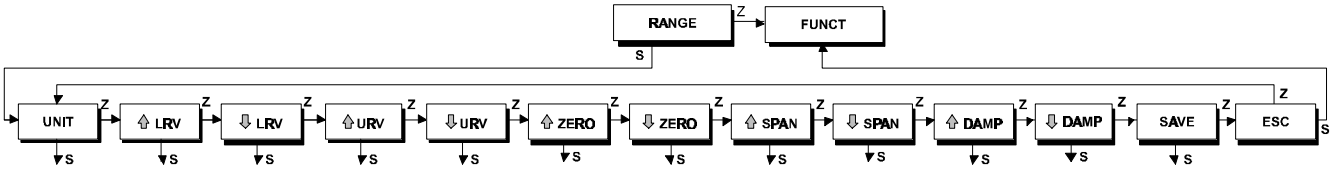
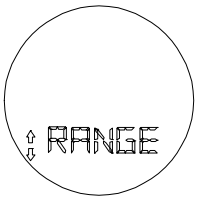


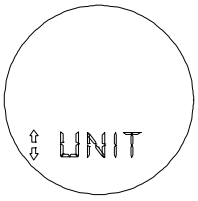
Fig. 4.6 – Arbol del Rango Local



Z: Permite desplazarse a la función FUNCT.

S: Ingresa a la ramificación de RANGO, comenzando con la función UNIT.

Unidad ↑UNIT,



Z: Permite desplazarse a la función de LRV.

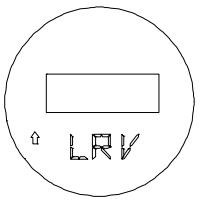
S: Inicia la selección de la unidad técnica para la variable del proceso y la indicación del set point. Después de activar el conmutador (**S**), se podrá desplazar por las opciones disponibles, que se consignan en el cuadro que figura a continuación, al activar el conmutador (**Z**).

UNIDAD	
VISOR	**DESCRIPCION**
inH_2O	pulgadas de columna de agua a 20° C
inHg	pulgadas de columna de mercurio a 0° C
ftH_2O	pies de columna de agua a 20° C
mmH_2O	milímetro de columna de agua a 20° C
mmHg	milímetro de columna de mercurio a 0° C
psi	libras por centímetro cuadrado
bar	Bar
mbar	Milibar
g/cm^2	gramos por centímetro cuadrado
k/cm^2	Kilogramos por centímetro cuadrado
Pa	Pascals
kPa	Kilo Pascals
Torr	Torr a 0° C
atm	Atmósferas
ESC	-salir-

***Cuadro 4.4** - Unidades*

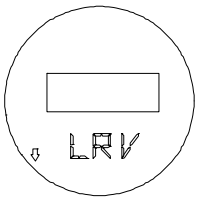
Con el conmutador (**S**) se activa la unidad deseada. Si usa la opción ESC, la unidad no sufrirá modificaciones.

Ajuste sin Referencia del Valor Inferior del Rango ↑LRV,



Z: Permite desplazarse a la función de DISMINUCION DE LRV.

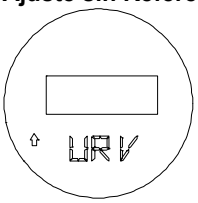
S: Aumenta el valor inferior hasta que se retire el destornillador magnético o se alcanza el valor inferior máximo.



Z: Permite desplazarse a la función de AJUSTE DEL URV.

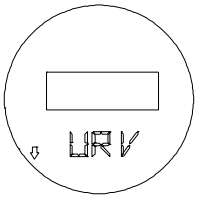
S: Disminuye el valor inferior hasta que se retire el destornillador magnético o se alcanza el valor inferior mínimo.

Ajuste sin Referencia del Valor Superior del Rango ↑URV,



Z: Permite desplazarse a la función de DISMINUCION DEL URV.

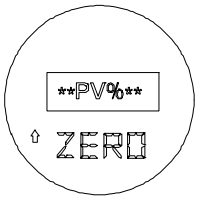
S: Aumenta el valor superior hasta que se retire el destornillador magnético o se alcanza el valor superior máximo.



Z: Permite desplazarse a la función de AJUSTE DE CERO.

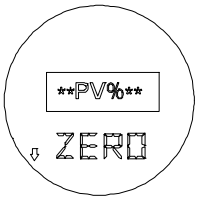
S: Disminuye el valor superior hasta que se retire el destornillador magnético o se alcanza el valor superior mínimo.

Ajuste con Referencia de Cero ↑ZERO,



Z: Permite desplazarse a la función de DISMINUCION EN CERO.

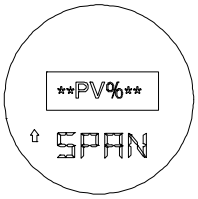
S: Disminuye el valor inferior (aumenta la salida en la modalidad de transmisor) hasta que se retire el destornillador magnético o se alcanza el valor inferior mínimo. Se mantiene el span.



Z: Permite desplazarse a la función de AJUSTE DEL SPAN.

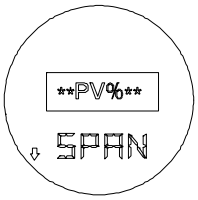
S: Aumenta el valor inferior (disminuye la salida en la modalidad de transmisor) hasta que se retire el destornillador magnético o se alcanza el valor inferior máximo. Se mantiene el span.

Ajuste con Referencia del Span +SPAN,



Z: Permite desplazarse a la función de DISMINUCION DEL SPAN.

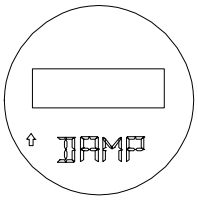
S: Disminuye el valor superior (aumenta la salida en la modalidad de transmisor) hasta que se retire el destornillador magnético o se alcanza el valor superior mínimo.



Z: Permite desplazarse a la opción de AMORTIGUACION del menú de RANGE (RANGO).

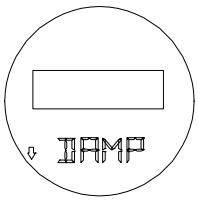
S: Aumenta el valor superior (disminuye la salida en la modalidad de transmisor) hasta que se retire el destornillador magnético o se alcanza el valor superior máximo.

Amortiguación +DAMP,



Z: Permite desplazarse a la función de DISMINUCION DE AMORTIGUACION.

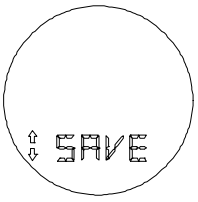
S: Aumenta la constante de tiempo de amortiguación hasta que se retire el destornillador magnético o se alcanza el valor de 32 segundos.



Z: Permite desplazarse a la función SAVE.

S: Disminuye la constante de tiempo de amortiguación hasta que se retire el destornillador magnético o se alcanza el valor de 0 segundo.

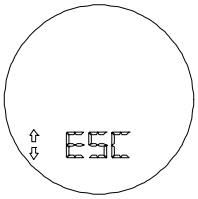
Salvar +SAVE,



Z: Permite desplazarse a la opción ESCAPE del menú de RANGE.

S: Salva los valores de LRV, URV, ZERO, SPAN y DAMP en la EEPROM del transmisor.

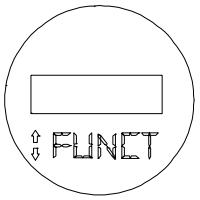
Salir +ESC,



Z: Permite desplazarse a la función de AUMENTO DE LRV.

S: Sale al menú de RANGE del menú PRINCIPAL.

Función (FUNCT)



Z: Permite desplazarse a la función MODE (MODALIDAD).

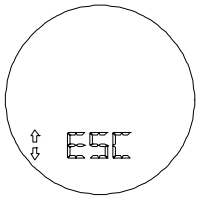
S: Inicia la selección de la función de salida. Después de activar el conmutador (**S**), se podrá desplazar por las opciones disponibles, que se consignan en el cua-dro que figura a continuación, al activar el conmutador (**Z**).

FUNCION	
VISOR	**DESCRIPCION**
LINE	Lineal a Presión
SQR	$\sqrt{x}$
SQR3	$\sqrt{x^3}$
SQR5	$\sqrt{x^5}$
TABLE	Tabla de 16 Puntos
SQTB	$\sqrt{x}$ + Tabla de 16 Puntos
SQ3TB	$\sqrt{x^3}$ + Tabla de 16 Puntos
SQ5TB	$\sqrt{x^5}$ + Tabla de 16 Puntos
ESC	-salir-

***Cuadro 4.5** - Funciones*

Con el conmutador (**S**) se activa la función deseada. Si usa la opción ESC, la función no sufrirá modificaciones.

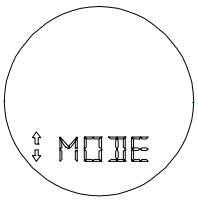
Salir (ESC)



Z: Permite desplazarse a la función LINE.

S: Sale a la función MODE.

Modalidad de Operación (MODE)



Z: Permite desplazarse a la opción SALIR del menú CONF.

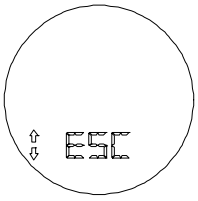
S: Esta función está protegida con una "contraseña", cuando se le solicite la PSWD (contraseña), active el conmutador (**S**) 2 veces para continuar.

Después de ingresar la "contraseña", se podrá desplazar por las opciones consignadas en el cuadro que figura a continuación usando el conmutador (**Z**). Para seleccionar la opción deseada, active el conmutador (**S**).

MODALIDAD DE OPERACION	
VISOR	**DESCRIPCION**
XMTR	Transmisor
PID	Controlador
ESC	- salir -

***Cuadro 4.6** - Modalidades de Operación*

Salir (ESC)



Z: Permite desplazarse a la función XMTR.

S: Sale al menú PRINCIPAL.

TOTALIZACION [TOTAL]

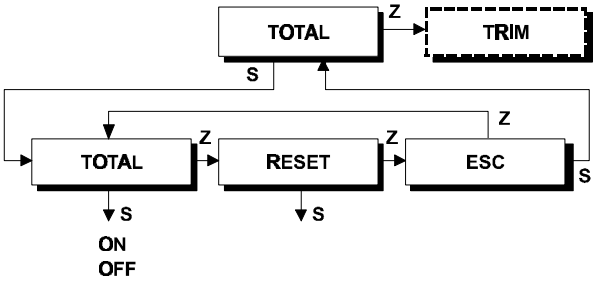
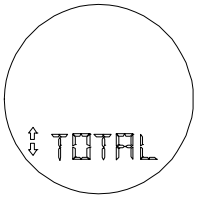


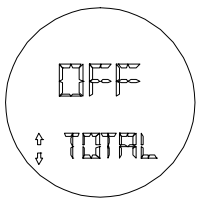
Fig. 4.7 – Arbol de Totalización Local



Z: Permite desplazarse a la ramificación de TRIM.

S: Ingresa a la ramificación de to-talización, comenzando con la función Total ON/OFF.

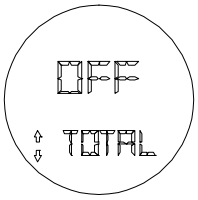
Totalización ON-OFF (TOTAL)



Z: Permite desplazarse a la función RESET (REPOSICION).

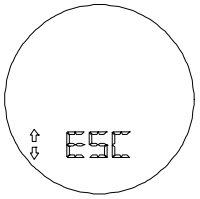
S: Conmuta la totalización activada a desactivada o viceversa.

Reposición de Totalización (RESET)



Z: Permite desplazarse a la opción ESCAPE (SALIR) del menú de Totalización.

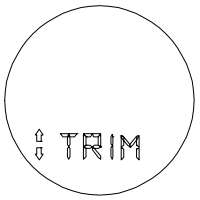
S: Reposiciona la totalización.



Z: Permite desplazarse a la función TOTAL.

S: Sale al menú principal.

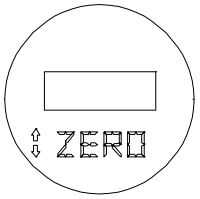
CORRECCION DE PRESION [TRIM]



Z: Permite desplazarse a la función ESC.

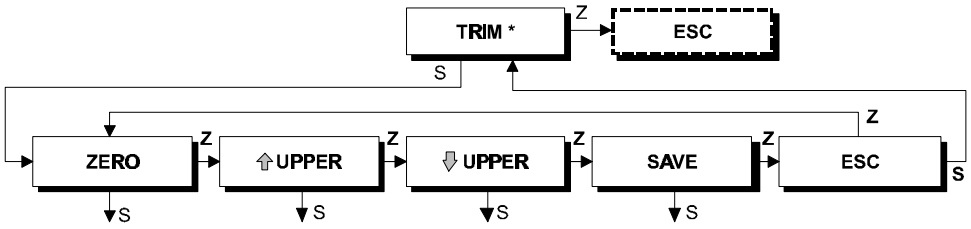
S: Estas funciones están protegidas con una "contraseña", cuando se le solicite la PSWD, active el conmutador (**S**) 2 veces para continuar. Después de ingresar la contraseña, accederá a la ramificación de TRIM comenzando con la función de CORRECCION DE CERO.

Corrección de Presión de Cero (ZERO)



Z: Permite desplazarse a la función de Corrección de presión máxima.

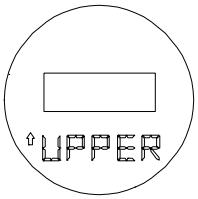
S: Corrige la referencia interna del transmisor para que indique 0 a la presión aplicada.



** PROTECTED BY A PASSWORD*

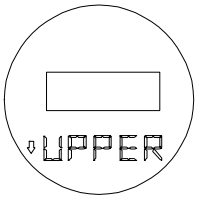
Fig 4.8 – Arbol de Correción de Presión

Corrección de Presión Máxima (UPPER)



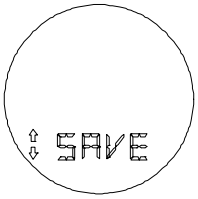
Z: Permite desplazarse a la lectura de disminución de presión máxima.

S: Aumenta, mediante la corrección de la referencia interna del transmisor, la lectura, a la presión aplicada, al valor que se observa en el visor.



Z: Permite desplazarse a la función SAVE.

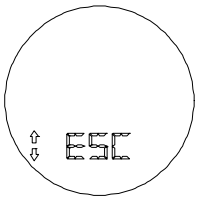
S: Disminuye, mediante la corrección de la referencia interna del transmisor, la lectura, a la presión aplicada, al valor que se observa en el visor.



Z: Permite desplazarse a la opción ESCAPE del menú de TRIM.

S: Salva los valores de Corrección de CERO y MAXIMA en la EEPROM del transmisor.

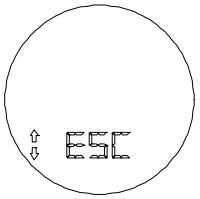
Salir (ESC)



Z: Permite desplazarse a la función de CORRECCIÓN EN CERO.

S: Sale al menú PRINCIPAL.

SALIR AJUSTE LOCAL [ESC]



Z: Selecciona la ramificación de OPERACION

S: Sale a la modalidad de VISOR NORMAL.

PROCEDIMIENTOS DE MANTENIMIENTO

Generalidades

Los transmisores de presión inteligentes **LD301** de **SMAR** son probados e inspeccionados en forma exhaustiva antes de su entrega al usuario final. No obstante, durante su diseño y desarrollo, se consideró la posibilidad de que el usuario final tuviera que hacerle reparaciones de ser necesario.

En general, se recomienda que el usuario final no trate de reparar las plaquetas de circuitos impresos. En lugar de hacerlo, debe contar con plaquetas de repuesto, las que se pueden solicitar a **SMAR** cada vez que sea necesario.

Se ha diseñado el sensor para que funcione durante muchos años sin que sufra desperfectos. En caso de que la aplicación del proceso requiera una limpieza periódica del transmisor, se pueden extraer y volver a colocar las bridas con suma facilidad.

En caso de que el sensor requiera mantenimiento, se lo podrá cambiar en el lugar de trabajo. En este caso, se debe enviar el sensor que presenta un posible daño a **SMAR** para su evaluación y, de ser necesario, su reparación. Remítase al párrafo "Devolución de materiales" al final de esta sección.

DIAGNOSTICO CON LA TERMINAL MANUAL DE SMAR

Si se observan problemas relacionados con la salida del transmisor, la terminal manual puede llevar a cabo una investigación, siempre que la unidad esté encendida y que la comunicación y la unidad de procesamiento funcionen normalmente.

Se deberá conectar el programador al transmisor de acuerdo con el diagrama de cableado que se ilustra en la sección 1, figuras 1.5, 1.6 y 1.7.

MENSAJES DE ERROR

Cuando se establece la comunicación usando la terminal manual, el usuario recibirá información sobre los problemas detectados por los autodiagnósticos del transmisor.

Por ejemplo, el visor de la terminal manual (HHT) puede mostrar:

```
> OUTPUT SATURATED <
```

Los mensajes siempre se alternan con la información que aparece en la línea superior. El siguiente cuadro ofrece una lista de los mensajes de error. Remítase a la guía de localización de fallos, donde encontrará información detallada adicional sobre la acción correctiva a tomar.

MENSAJES DE DIAGNOSTICO	FUENTE POTENCIAL DEL PROBLEMA
PARITY ERROR **OVERRUN ERROR** **CHECK SUM ERROR** **FRAMING ERROR**	• La resistencia de la línea no concuerda con la curva de carga. • Ondulaciones o ruido excesivos. • Señal de bajo nivel. • Interfaz dañada. • La fuente de alimentación o la tensión de la batería de la HHT es inferior a 9 V.
NO RESPONSE	• La resistencia de la línea del transmisor no concuerda con la curva de carga. • El transmisor no recibe alimentación de energía. • La interfaz no está conectada. • Se intenta acceder al transmisor configurado en modalidad multipunto mediante la opción ON LINE SINGLE UNIT. • El transmisor recibe alimentación invertida (la polaridad está invertida). • Interfaz dañada. • La fuente de alimentación o la tensión de la batería de la HHT es inferior a 9 V.
LINE BUSY	• Otro dispositivo está usando la línea.
CMD NOT IMPLEMENTED	• Versión de software no compatible entre la HHT y el transmisor. • La HHT está tratando de ejecutar un mandato específico del **LD301** en un transmisor de otro fabricante.
TRANSMITTER BUSY	• El transmisor está ejecutando una tarea importante, por ej., el ajuste local.
XMTR MALFUNCTION	• Sensor Desconectado. • Fallo del Sensor.
COLD START	• Arranque o reposición originada por un fallo de la fuente de alimentación de energía.
OUTPUT FIXED	• Salida en Modalidad Constante. • Transmisor en Modalilidad Multipunto.
OUTPUT SATURATED	• Presión fuera del span calibrado o en modalidad de doble protección (Corriente de salida en 3,8 ó 20,5 mA).
SV OUT OF LIMITS	• Temperatura fuera de los límites operativos. • Sensor de temperatura dañado.
PV OUT OF LIMITS	• Presión fuera de los límites operativos. • Sensor dañado o el módulo del sensor no está conectado. • Transmisor com configuración falsa.
LOWER RANGE VALUE TOO	• El punto 4 mA estaba ajustado a un valor acima del valor correspondiente (límite del rango más alto - span

MENSAJES DE DIAGNOSTICO	FUENTE POTENCIAL DEL PROBLEMA
HIGH	mínimo).
LOWER RANGE VALUE TOO LOW	• El punto 4 mA estaba ajustado a un valor abajo del valor correspondiente (- límite del rango más alto - span mínimo).
UPPER RANGE VALUE TOO HIGH	• El punto 20 mA estaba ajustado a un valor acima de 1.24 *(límite superior del rango).
UPPER RANGE VALUE TOO LOW	• El punto 20 mA estaba ajustado a un valor abajo del valor correspondiente (!límite superior del rango + span mínimo).
UPPER & LOWER RANGE VALUES OUT OF LIMITS	• Ambos los puntos de 4 y 20 mA estaban fuera del límite de rango del sensor.
SPAN TOO SMALL	• La diferencia entre los puntos 4 and 20 mA es menos que el 0.75 *(span mínimo) permitido por el transmisor.
APPLIED PROCESS TOO HIGH	• La presión aplicada en el sensor estaba acima del 1.24 *(límite superior del rango).
APPLIED PROCESS TOO LOW	• La presión aplicada en el sensor estaba abajo del ! 1.24 *(límite superior del rango).
EXCESS CORRECTION	• Durante la corrección digital, el valor de corrección ingresado sobrepasó el valor característico de fábrica en más de 10% del límite superior del rango.
PASSED PARAMETER TOO LARGE	• Parámetro por encima de los límites de operación.
PASSED PARAMETER TOO SMALL	• Parámetro por debajo de los límites de operación.
CONTROL LOOP SHOULD BE IN MANUAL	• Este mensaje aparece toda vez que exista la posibilidad de la operación modificar la señal de salida 4-20.
CONTROL LOOP MAY BE RETURNED TO AUTO	• Después de completa la operación, se recomienda retornar a la posición de control automático.

Cuadro 5.1 *- Fuente Potencial del Problema y Diagnóstico*

LOCALIZACION DE FALLOS SIN LA TERMINAL MANUAL DE SMAR

Síntoma *NO HAY CORRIENTE DE LINEA*

Fuente Probable del Problema:

▪ Conexiones del Transmisor

- Revise la polaridad y la continuidad de los cables.
- Revise si hay cortocircuitos o fallos en los circuitos a tierra.
- Revise si el conector de la fuente de alimentación está conectado a la plaqueta principal.

▪ Fuente de Alimentación

- Revise la salida de la fuente de alimentación. La tensión debe oscilar entre los 12 y 45 VCC en los terminales del transmisor.

▪ Fallo en el circuito electrónico

- Revise la plaqueta principal a fin de determinar si presenta algún desperfecto reemplazándola por una de repuesto.

Síntoma*: NO HAY COMUNICACION*

Fuente Probable del Problema

▪ Conexiones de los terminales

- Revise las conexiones de los terminales de la interfaz.
- Revise si la interfaz está conectada a los cables del transmisor o a los terminales [COMM] y [-].
- Revise si la interfaz es modelo IF3 (para el protocolo HART).

▪ Conexiones del Transmisor

- Revise si las conexiones concuerdan con lo ilustrado en el diagrama de cableado.
- Controle la resistencia de la línea; debe ser igual o superior a 250 Ohm entre el transmisor y la fuente de alimentación.

▪ Fuente de Alimentación

- Controle la salida de la fuente de alimentación. La tensión en los terminales del **LD301** debe oscilar entre los 12 y 45 V y la ondulación debe ser inferior a 500 mV.

▪ Fallo en el Circuito Electrónico

- Localice el fallo reemplazando en forma alternada el circuito del transmisor y la interfaz por piezas de repuesto.

▪ Dirección del Transmisor

▪ En la opción On Line Multidrop (Multipunto en línea), verifique si la dirección es "0".

***Síntoma**: CORRIENTE DE 21,0 mA o 3,6 mA*

Fuente Probable del Problema:

- Conector de presión (tubería)

- Verifique si las válvulas de bloqueo están bien abiertas.

- Controle si hay gas en las líneas de líquidos o si hay líquido en las líneas secas.
- Controle la densidad relativa del fluido del proceso.
- Revise las bridas del proceso para determinar si presentan sedimentos.
- Revise la conexión de presión.
- Controle si las válvulas de derivación están cerradas.
- Controle si la presión aplicada no supera el límite superior del rango del transmisor.

- Sensor de la Conexión del Circuito Principal

- Revise la conexión (conectores macho y hembra).

- Fallo en el Circuito Electrónico

- Revise el circuito del sensor para determinar si presenta daños reemplazándolo por uno de repuesto.
- Reemplace el sensor.

***Síntoma:** SALIDA INCORRECTA*

Fuente Probable del Problema:

- Conexiones del Transmisor

- Verifique la tensión de la fuente de alimentación.
- Verifique si hay cortocircuitos intermitentes, circuitos abiertos y problemas de conexión a tierra.

- Medición Ruidosa del Fluido

- Ajuste la amortiguación.

- Conector de presión.

- Controle si hay gas en las líneas de líquidos o si hay líquido en las líneas de gases o vapor.
- Controle la integridad del circuito reemplazándolo con uno de repuesto.

- Calibración

- Controle la calibración del transmisor.

NOTA:
Una corriente de 21,0 ó 3,9 mA indica que el transmisor está en la modalidad de salida de seguridad o de seguridad en fallo. Use la terminal manual para determinar la fuente del problema.

PROCEDIMIENTO DE DESMONTAJE

ADVERTENCIA:
No desarme el equipo si está encendido.

La figura 5.4 ilustra un despiece del transmisor y lo ayudará a visualizar lo siguiente:

SENSOR
Para acceder al sensor (19) y efectuar la limpieza, se debe extraer el transmisor de las conexiones al proceso. Se deberá desconectar el transmisor del proceso por medio de los manifolds las válvulas; se deben abrir las válvulas de drenaje (13) para dejar salir la presión restante.

Después de esta operación, se puede extraer el transmisor del tubo de montaje. Ahora se pueden aflojar los pernos (16) de las bridas en sentido transversal, uno por vez. Después de extraer los pernos y las bridas (15), se podrá acceder con facilidad a los diafragmas de aislación para su limpieza.

Se debe realizar la limpieza con sumo cuidado a fin de evitar dañar los delicados diafragmas de aislación. Se recomienda usar un paño suave y una solución no ácida.

El circuito oscilante forma parte del sensor y el reemplazo de una pieza implica el reemplazo de la otra.

Para extraer el sensor del alojamiento electrónico, se deben desconectar las conexiones eléctricas (que se encuentran en el lado terminal del campo) y el conector de la plaqueta principal.

Afloje el tornillo hexagonal (20) y con cuidado desatornille el alojamiento electrónico del sensor, teniendo cuidado de no doblar excesivamente el cable plano.

IMPORTANTE:
Los transmisores con un número de serie superior a 4000 cuentan con un tope que se puede aflojar a fin de poder hacer girar el sensor más de una vuelta. Vea la Figura 5.1.

PRECAUCION:
No haga girar el alojamiento electrónico más de 180E sin desconectar el circuito electrónico del sensor y de la fuente de alimentación.

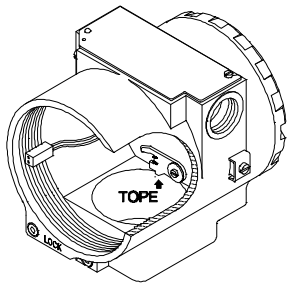


Fig. 5.1 – Tope de Rotación del Sensor

CIRCUITO ELECTRONICO

Para extraer la plaqueta de circuitos (5), afloje los dos tornillos (3) que sujetan la plaqueta.

ADVERTENCIA:
a plaqueta cuenta con componentes CMOS que las descargas electrostáticas pueden dañar. Aplique los procedimientos correspondientes para el manejo de dichos componentes. Asimismo, se recomienda almacenar las plaquetas de circuitos en cajas protegidas contra la electricidad estática.

Extraiga la plaqueta principal del alojamiento y desconecte la fuente de alimentación y los conectores del sensor.

PROCEDIMIENTO DE REMONTAJE

ADVERTENCIA:
No arme el equipo si está encendido.

SENSOR

Al colocar el sensor (19), se recomienda usar un juego nuevo de juntas (18 y 24) compatibles con el fluido del proceso. Se deberán inspeccionar los pernos, las tuercas, las bridas y demás piezas a fin de determinar si presentan corrosión u otros posibles daños.

Se deberán reemplazar las piezas dañadas.

ANILLOS DE SELLO Y ANILLOS DE RESPALDO PARA ALTA PRESIÓN
Los transmisores de alta presión A5, M5, M6 y los transmisores de alta presión estática H2, H3, H4 y H5 deben usar un anillo de refuerzo (17) metálico a fin de evitar el estiramiento de los anillos "O". No se use anillo metálico de repuesto cuando la brida tenga inserto de KYNAR. Evite doblar el anillo de refuerzo e inspecciónelo a fin de determinar si está cortado, doblado, etc. Tenga cuidado al colocarlo. Se debe colocar el lado plano, que brilla más que el biselado, contra el anillo "O" (Figura 5.2). Para estos modelos, cuando se usa anillo de teflón, se deve utilizar un anillo con tensión de resorte. Ver lista de piezas de repuesto para identificar el código apropiado.

Se debe lubricar levemente las juntas con aceite de silicona antes de instalarlas en sus orificios. Use grasa halógena para las aplicaciones de llenado inerte.

Se deben posicionar las bridas y presionarlas en su lugar. Con las bridas sujetando los anillos "O" en posición, introduzca los cuatro pernos (16) y ajuste las tuercas (23) en forma manual, asegurándose de que la bridas estén siempre paralelas.

- Ajuste una tuerca hasta que la brida se asiente.
- Ajuste la tuerca diagonalmente transversal con una torsión de alrededor de 3 Kgfm (21,7 lbs. pies).
- Ajuste la primera tuerca aplicando la misma torsión.
- Verifique la alineación de las bridas.
- Controle la torsión en los cuatro pernos.

Si se extrajeron los adaptadores (25), se recomienda volver a instalar la juntas (24) y conectar los adaptadores a las bridas del proceso antes de acoplarlos al sensor. La torsión óptima es de 2,5 Kgfm (20 lbs. pies).

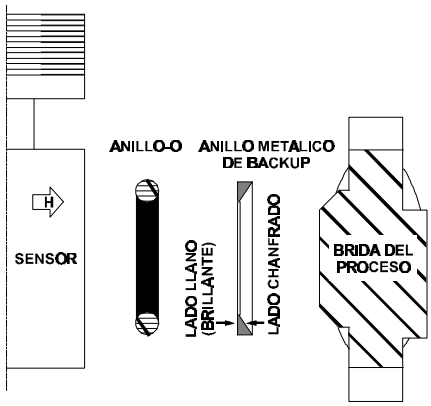


Fig. 5.2 – Colocación de Anillo de Refuerzo

Para instalar el sensor, se debe haber extraído la plaqueta principal del alojamiento electrónico. Coloque el sensor en el alojamiento haciéndolo girar en el sentido de las agujas del reloj hasta que se detenga. Luego, hágalo girar en el sentido contrario hasta que mire la tapa protectora (1) en paralelo con la brida del proceso. Ajuste el tornillo hexagonal (20) para trabar el alojamiento con el sensor.

CIRCUITO ELECTRONICO

Enchufe el conector del sensor y el de la fuente de alimentación a la plaqueta principal.

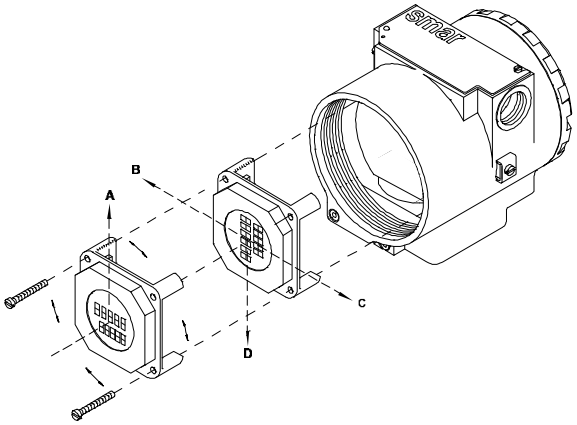


Fig. 5.3 – Cuatro Posiciones Posibles del Visor

Conecte el visor a la plaqueta principal. Observe las cuatro posiciones posibles de montaje (Figura 5.3). La marca **SMAR** indica la posición ascendente.

Sujete la plaqueta principal y el visor con los tornillos (3) correspondientes. Después de ajustar la tapa protectora (1), ha finalizado el procedimiento de montaje. El transmisor está listo para ser activado y probado. Se recomienda abrir los conectores de presión del transmisor a la atmósfera y ajustar la función TRIM.

INTERCAMBIABILIDAD

Para obtener una respuesta precisa y compensada de la temperatura, cada sensor es sometido a un proceso de caracterización y los datos específicos son alojados en una EEPROM localizada en el cuerpo del sensor

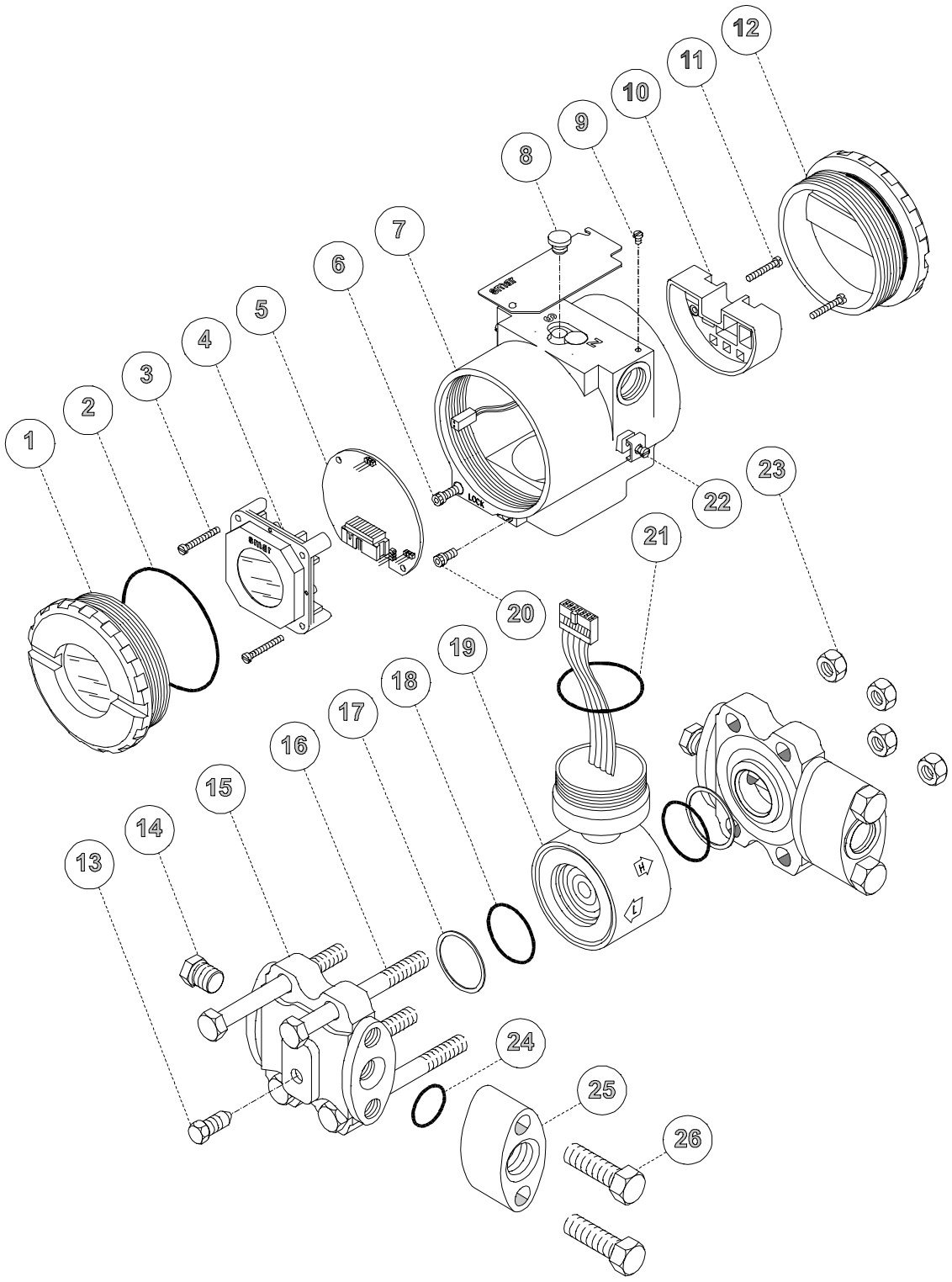


Fig. 5.4 *– Despiece*

Estos datos pueden ser transferidos a la plaqueta de circuitos principal.

Toda vez que el transmisor esté encendido, el circuito principal lee el número serial del sensor. Este podrá diferir del número alojado en la memoria. El circuito comprende que existe un nuevo sensor y la información siguiente es transferida desde el sensor al circuito principal.

- Coeficientes de compensación de temperatura.
- Corrección del sensor, incluyendo curva de caracterización de 5 puntos.
- Características del sensor: tipo, rango, material del diafragma y fluido del proceso.

Las otras características del transmisor están alojadas en la memoria del circuito principal y no son afectadas por el cambio de sensor.

La transferencia de datos desde el sensor al circuito principal también puede ser efectuada por la función MA-INT/BACKUP/READ FROM SENSOR.

Si la plaqueta del circuito principal es reemplazada, los datos del sensor son automáticamente transferidos al nuevo circuito, como lo descrito arriba. Otras informaciones como VALOR INFERIOR, VALOR SUPERIOR, DAMPING, UNIDAD DE PRESION Y PARTES DEL TRANSMISOR (Brida, Anillo O-Ring, etc.) deben ser reconfigurados.

DEVOLUCION DE MATERIALES

En caso de que fuera necesario devolver el transmisor y/o la terminal manual a **SMAR**, póngase en contacto con nuestra oficina, informe el número de serie del instrumento defectuoso y envíelo a nuestra fábrica.Para acelerar el análisis y la solución del problema, se deberá enviar el artículo defectuoso con una descripción del fallo observado, proporcionando la mayor cantidad posible de información detallada. También será de utilidad la información concerniente a la operación del instrumento, como por ejemplo, condiciones del proceso y servicio.

ACCESORIOS	
CODIGO DE PEDIDO	**DESCRIPCION**
SD-1	Destornillador magnético para ajuste local
HT2	Terminal manual - 80 caracteres
IF3	Interfaz de protocolo HART
DP03	Cartucho de datos RAM de 32K de uso general
DP33	**LD301** - Versión 5.xx, cartucho de datos en idioma inglés
BE1	Eliminador de baterías - 9V (110/220 VCA)

LISTA DE REPUESTOS PARA EL TRANSMISOR			
DESCRIPCION DE LAS PIEZAS	**POSICION**	**CODIGO**	**CATEGORIA (NOTA 1)**
ALOJAMIENTO, Aluminio (NOTA 2)			
. 1/2 - 14 NPT	7	204-0130	
. M20 x 1.5	7	204-0131	
. PG 13.5 DIN	7	204-0132	
ALOJAMIENTO, Acero Inoxidable 316 (NOTA 2)			
. 1/2 - 14 NPT	7	204-0133	
. M20 x 1.5	7	204-0134	
. PG 13.5 DIN	7	204-0135	
TAPA			
. Aluminio	1 y 12	204-0102	
. Acero Inoxidable 316	1 y 12	204-0105	
TAPA CON VISOR PARA EL INDICADOR			
. Aluminio	1	204-0103	
. Acero Inoxidable 316	1	204-0106	
TORNILLO DE FIJACION TAPA	6	204-0120	
TORNILLO DE FIJACION SENSOR	20	204-0121	
TORNILLO DE TIERRA EXTERNO	22	204-0124	
TORNILLO DE FIJACION PLACA DE IDENT.	9	204-0116	
INDICADOR DIGITAL	4	214-0108	
AISLADOR DEL BORNE DE CONEXIONES	10	400-0058	
PLAQUETA DE CIRCUITOS ELECTRONICOS PRINCIPAL (GLL 852)	5	204-0111	A
BRIDA (COM ORIFICIO PARA VALV. DRENAJE/VENT.)			
. Acero al Carbono Enchapado	15	204-0501	
. Acero Inoxidable 316	15	204-0502	
. Hastelloy C276	15	204-0503	
. Monel 400	15	204-0504	
BRIDA (SIN ORIFICIO PARA VALV. DRENAJE/VENT.)			
. Acero al Carbono Enchapado	15	204-0511	
. Acero Inoxidable 316	15	204-0512	

LISTA DE REPUESTOS PARA EL TRANSMISOR			
DESCRIPCION DE LAS PIEZAS	**POSICION**	**CODIGO**	**CATEGORIA (NOTA 1)**
. Hastelloy C276	15	204-0513	
. Monel 400	15	204-0514	
BRIDA CIEGA (PARA MODELOS DE PRESION MANOMETRICA)			
. Acero al Carbono Enchapado	15	204-1101	
. Acero Inoxidable 316	15	204-1102	
ADAPTADOR			
. Acero al Carbono Enchapado	25	203-0601	
. Acero Inoxidable 316	25	203-0602	
. Hastelloy C276	25	203-0603	
. Monel 400	25	203-0604	
ANILLOS "O" (NOTA 3)			
. Tapa, BUNA-N	2	204-0122	B
. Cuello, BUNA-N	21	204-0113	B
. Brida, BUNA-N	18	203-0401	B
. Brida, VITON	18	203-0402	B
. Brida, TEFLON	18	203-0403	B
. Brida, TEFLON con tensión de resote (A5,M6,H2,H3,H4 y H5) (NOTA 6).	18	203-0405	B
. Brida, ETILENO/PROPILENO	18	203-0404	B
. Adaptador, BUNA-N	24	203-0701	B
. Adaptador, VITON	24	203-0702	B
. Adaptador, TEFLON	24	203-0703	B
. Adaptador, ETILENO/PROPILENO	24	203-0704	B
ANILLOS DE REFUERZO (NOTA 3)	17	203-0710	B
TORNILLO DE SUJECION DEL TERMINAL	11	204-0119	
TORNILLO PLAQUETA PRINCIPAL	3	304-0118	
. Para unidades com indicador	3	304-0117	
. Para unidades sin indicador	3	204-0118	
. Para unidades com indicador	3	204-0117	
. Para unidades sin indicador			
PERNO BRIDAS			
. Acero al Carbono	16	203-0300	
. Acero Inoxidable 316	16	203-0310	
TUERCA BRIDAS			
. Acero al Carbono	23	203-0302	
. Acero Inoxidable 316	23	203-0312	
PERNO ADAPTADOR			
. Acero al Carbono	26	203-0350	
. Acero Inoxidable 316	26	203-0351	
TORNILLO VALV. DRENAJE/VENT.			
. Acero Inoxidable 316	13	203-1401	A
. Hastelloy C276	13	203-1402	A
. Monel 400	13	203-1403	A
TAPON BRIDA (TOPE)			
. Acero Inoxidable 316	14	203-0552	A
. Hastelloy C276	14	203-0553	A
. Monel 400	14	203-0554	A
PIEZA DE MONTAJE TUBO 2" (NOTA 5)	-	203-0801	
. Acero al Carbono	-	203-0802	
. Acero Inoxidable 316	-	203-0803	
. Arandelas y abrazadera en U en acero inoxidable 316			
CASQUILLO PROTECTOR AJUSTE LOCAL	8	204-0114	
SENSOR	19	(NOTA 4)	B

Nota:

1) Para la Categoría A, se recomienda mantener en stock un juego por cada 25 piezas instaladas y para la categoría B, un juego por cada pieza instalada.
2) Incluye el bloque de de terminales, los pernos, casquillos y la placa de identificación sin certificación.
3) Los anillos "O" y los de refuerzo vienen en paquetes de 12 unidades, excepto para tensión de resorte.
4) Para especificar los sensores, use los siguientes cuadros.
5) Se incluye abrazadera en U, tuercas, pernos y arandelas.
6) Para este tipo, un paquete de anillo tiene una pieza.

204-0301 -

			LISTA DE REPUESTOS PARA SENSORES DIF., MAN. Y ABS.						
			Tipo y Rango						
D	**1**	....	Diferencial	0,125	a	5 kPa	0,5	a	20 inH_2O
D	**2**	....	Diferencial	0,417	a	50 kPa	1,67	a	200 inH_2O
D	**3**	....	Diferencial	2,08	a	250 kPa	0,3	a	36 psi
D	**4**	....	Diferencial	20,08	a	2500 kPa	3	a	360 psi
M	**1**	....	Relativa	0,125	a	5 kPa	0,5	a	20 inH_2O
M	**2**	....	Relativa	0,417	a	50 kPa	1,67	a	200 inH_2O
M	**3**	....	Relativa	2,08	a	250 kPa	0,3	a	36 psi
M	**4**	....	Relativa	20,08	a	2500 kPa	3	a	360 psi
M	**5**	....	Relativa	0,208	a	25 MPa	30	a	3600 psi
M	**6**	....	Relativa	0,333	a	40 MPa	48.3	a	5800 psi
A	**1**	....	Absoluta	2	a	5 kPa	14,8	a	37 mmHga
A	**2**	....	Absoluta	2,5	a	50 kPa	0,36	a	7.2 psia
A	**3**	....	Absoluta	2,08	a	250 kPa	0,3	a	36 psia
A	**4**	....	Absoluta	20,8	a	2500 kPa	3	a	360 psia
A	**5**	....	Absoluta	0,208	a	25 MPa	30	a	3600 psia
H	**2**	....	Diferencial - Presión Estática Alta	0,417	a	50 kPa	1,67	a	200 inH_2O
H	**3**	....	Diferencial - Presión Estática Alta	2,08	a	250 kPa	0,3	a	36 psi
H	**4**	....	Diferencial - Presión Estática Alta	20,08	a	2500 kPa	3	a	360 psi
H	**5**	....	Diferencial - Presión Estática Alta	0,208	a	25 MPa	30	a	3600 psi

	Material del(de los) Diafragma(s) y Fluido de Llenado (1), (2) e (3)	
1	Acero Inoxidable 316L Aceite Silicona	
2	Acero Inoxidable 316L Aceite Fluorolub	**Nota:** Aceite Fluorolube no esta disponible para transmisores de presión absoluta.
3	Hastelloy C276 Aceite Silicona	
4	Hastelloy C276 Aceite Fluorolub	Diafragma de tântalum y Monel no están disponibles para rango 1.
5	Monel 400 Aceite Silicona	
7	Tántalo Aceite Silicona	
8	Tántalo Aceite Fluorolub	
Z	Oturos – Especificar	

(1) Diafragma de Tantalum y Monel no están disponibles para rango 1.
(2) Modelos de presión absoluta no están disponibles com diafragma de tantalum o con aceite Fluorolube.
(3) Los sensores de Tantalum serán enviados com anillos de repuesto, estos deben ser usados cuando se usa anillo de sello. Viton o Buna N no se use anillo metálico de repuesto cuando brina tiene inserto de KYNAR.

204-0301- ☐☐☐☐ - ☐☐☐ - ☐☐☐☐☐ - ☐☐

LISTA DE REPUESTOS PARA SENSORES DE NÍVEL

Rango

LLL 234	Nível	0,417 to 50 kPa	5 to 200	inH_2O
	Nível	2,08 to 250 kPa	8,33 to 1000	inH_2O
	Nível	20,8 to 2500 kPa	3 to 360	psi

Material de (de los) Diafragma(s) y Fluido de Llenado (1)

1	Acero Inoxidable 316L	Aceite Silicona
2	Acero Inoxidable 316L	Aceite Fluorolub
3	Hastelloy C276	Aceite Silicona **(2)**
4	Hastelloy C276	Aceite Fluorolub **(2)**
5	Monel 400	Aceite Silicona
7	Tántalo	Aceite Silicona
8	Tántalo	Aceite Fluorolub
Z	Otros – Especificar	

Material de las Bridas, Adaptadores y Válvulas Drenaje/Vent.

C	Acero al Carbono Enchapado (Drenaje/Vent. en Acero Inoxidable)
I	Acero Inoxidable 316
H	Hastelloy C276 **(2)**
M	Monel 400
N	Acero Inoxidable (Purga en Hasteloy C276)
Z	Otros – Especificar

Materiales de los Anillos "0" Mojados

0	Sin Anillos "0" (Sello Remoto)
B	Buna N
V	Viton
T	Teflon
Z	Otros – Especificar

Posición de Drenaje/Vent.

0	Sin drenaje	**Nota:** Para una mejor operación de drenaje/Vent, las válvulas
U	Superior	de drenaje lateral son "standard". Si no son necessarias
D	Inferior	válvulas de drenaje, use el código 0.

Conexiones del Proceso (Tomada de Referencia)

0	1/4 - 18 NPT (Sin Adaptador)
1	1/2 - 14 NPT (Com Adaptador)
Z	Otros – Especificar

Conexiones del Processo (Brida de Montaje)

1	3" 150# (ANSI B16.5 RF)	9	2" 150# (ANSI B16.5 RF)
2	3" 300# (ANSI B16.5 RF)	A	2" 300# (ANSI B16.5 RF)
3	4" 150# (ANSI B16.5 RF)	B	2" 600# (ANSI B16.5 RF)
4	4" 300# (ANSI B16.5 RF)	C	3" 600# (ANSI B16.5 RF)
6	DN 80 PN 25/40	D	4" 600# (ANSI B16.5 RF)
7	DN 100 PN 10/16	E	DN 50 PN 10/40
8	DN 100 PN 25/40	Z	Otros – Especificar

Material de Brida (Tomada de nível)

2	Acero Inoxidable 316
Z	Otros – Especificar

Largo de la Extension

0	0 mm
1	50 mm (2")
2	100 mm (4")
3	150 mm (6")
4	200 mm (8")
Z	Otros – Especificar

Material del Diafragma y Extensión (Tomada de nível)

1	Acero Inoxidable 316L	
2	Hastelloy C276	
3	Monel 400	**Nota:** Com extensión en Acero Inoxidable
4	Tántalo	
Z	Otros – Especificar	

Fluido de Llenado (Tomada de Nível)

1	Aceite Silicona
2	Aceite Fluorolube
3	Aceite Silicona DC704
A	DC200/350 Aceite Silicona Aplicación Alimentícia
Z	Otros – Especificar

Ítens Opcionales***

H1	Cabezal em Acero Inoxidable 316
A1	Permos y Tuercas em Acero Inoxidable
C1	Limpieza Especial
ZZ	Opción Especial – Especificar

Notas: (1) Sensores de tántalo se entregarán com anillos BACK-UP. Estos deben ser usados cuando los anillos de sello son en viton o Buna-N. No use anillos metálicos de BACK-UP cuando la brida tenga inserto en KYNAR..

(2) Atiende las recomendaciones de la norma NACE MR-01-75.

(3) El fluido de llenado com fluorolub no está disponible para Diafragmas en Monel.

CARACTERISTICAS TECNICAS

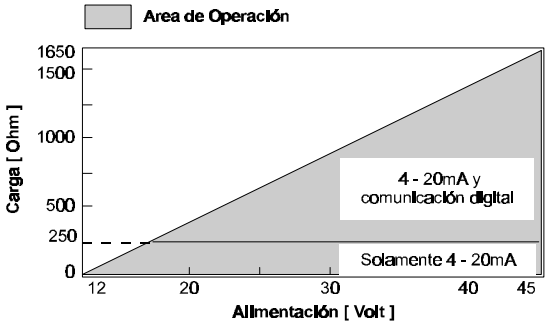
Especificaciones de Operación

Fluido del Processo
Líquido, gas o vapor.

NUEVO
Señal de Salida
Bifilar, 4-20 mA controlado de acuerdo con la especificación de la norma NAMUR NE4 con comunicación digital superpuesta (Protocolo HART).

Fuente de Alimentación
12 a 45 Vdc.

Limitación de Carga

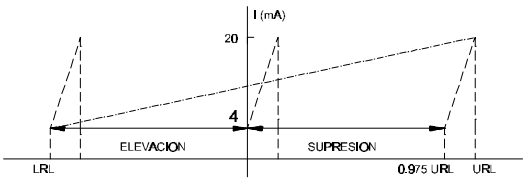


Indicador
Indicador LCD opcional numérico de 4**2**-dígitos y alfanumérico de 5 caracteres.

Certificaciones de Areas Peligrosas
Resistente a explosiones, resistente a la intemperie e intrinsecamente seguro (normas CENELEC/ATEX, CSA y FM).

Ajustes de Cero y del Span
No interactivos, por medio de la terminal manual o ajuste local.

Límites del Ajuste en Cero



URL = LIMITE SUPERIOR DEL RANGO
LRL = LIMITE INFERIOR DEL RANGO
El span calibrado no debe ser inferior a 0,0085 del URL ni debe superar 2 URL.
El valor inferior del rango no debe ser inferior al LRL.
El valor superior del rango no debe ser superior al URL.
(LRL = -URL para todos los modelos, excepto en los de presión absoluta, donde LRL = vacío).

Límites de Temperatura

Ambiente: -40 a 85°C (-40 a 185°F).
Proceso: 40 a 100°C (-40 a 212°F) (Aceite de Silicona).
0 a 85°C (32 a 185°F) (Aceite Fluorolube).
-40 a 150°C (-40 a 302°F) para el LD301L.
-25 a 85°C (-13 a 185°F) (Anillos "O" Viton).
Almacenamiento: -40 a 100°C (-40 a 212°F).
Visor Digital: -10 a 60°C (14 a 140°F) operación.
-40 a 85°C (-40 a 185°F) sin daños.

NUEVO
Alarma de Fallas – (Nuevo)
Si se produce un fallo en el sensor o circuito, el autodiagnóstico activa la salida a 3,6 ó 21,0 mA, de acuerdo con la selección del usuario.

Tiempo de Encendido
Actúa dentro de las especificaciones en menos de 5,0 segundos después de que se enciende el transmisor.

Desplazamiento Voltimétrico
Inferior a 0,15 cm^3 (0,01 $pulg^3$).

Límites de Presión Estática y Sobrepresión
De 3,45 kPa (0,034 bar)* abs. a:.
8 MPa (80 bar) para rango 1.
16 MPa (160 bar) para rangos 2, 3, 4 y 5.
32 MPa (320 bar) para modelos H y A5.
40 MPa (400 bar) para modelos M5.
52 MPa (520 bar) para modelos M6.

* excepto el modelo LD301A.

Preción de pruebla de la brida: 60 Mpa (600 bar)

Bridas para nivel (ANSI/DIN):
150 lb: -60 kPa a 1,9 MPa a 38°C (-0,6 a 19 bar)
300 lb: -60 kPa a 5 MPa a 38°C (-0,6 a 50 bar).
PN 10/16: -60 kPa a 1,6 MPa a 120°C (-0,6 a 16 bar).
PN 25/40: -60 kPa a 4 MPa a 120°C (-0,6 a 40 bar).

Estas sobre-presiones no dañarán el transmisor, pero posiblemente, sea necesario volver a calibrarlo.

Presión de Prueba de la Brida : 60 MPa (8570 psi).

Límites de Humedad
0 a 100% RH.

Ajuste de la Amortiguación
Por medio de la terminal manual o el ajuste local: 0 a 32 segundos además del tiempo de respuesta intrínseco del sensor (0,2 seg.).

Configuración
Se realiza por medio de una terminal manual externa que se comunica con el transmisor usando el sistema estándar de la industria Bell 202. La señal digital se superpone en el mismo par de cables que transporta la señal analógica de 4-20 mA. Se usa la norma del protocolo HART. Prácticamente todas las funciones se pueden ejecutar usando el ajuste local.

Características Principales de la Terminal Manual
Necesita interfaz de comunicación y cartucho de programación
Memoria RAM: 64 kbytes
Memoria EEPROM: 128 kbytes expansible
Visor: 80 caracteres, 4 líneas
Fuente de Alimentación: 9 Vdc
Dimensiones: Longitud 142,0mm (5,59"), Ancho 78,0mm (3,07"), Profundidad 29,3mm 11,15".

Especificaciones de Rendimiento

Condiciones de referencia: rango inicial en cero, temperatura 25°C (77°F), presión atmosférica, fuente de alimentación de 24 Vdc, fluido de llenado: aceite de silicona y diafragmas de aislación en acero inoxidable 316L y ajuste digital equivalente a los valores del rango inferior y superior.

Precisión

0,1URL £ span £ 1URL:
±0,075% del Span;
0,025URL £ span £ 0,1URL:
±0,0375 [1**+** 0,1 URL/SPAN] % del Span;
0,0085 URL £ span £ 0,025URL:
±[0,0015 **+** 0,00465 URL /span] % del Span(*).
(*) El span mínimo recomendado para rango 1 es de 0,025URL.

Para rango 5 y 6, modelo absoluta, diafragma en tántalo, monel o fluido de llenado en fluorolub:
0,1URL £ span £1URL.
±0.1% del Span;
0,025URL £ span ≤ 0,1URL:
±0,05 [1 **+** 0,1URL / span]% del span;
0,0085URL £ span £ 0,025URL:
± [0,01 **+**0,006 URL / span] % del span;
Para absoluta – rango 1:
0.1URL ≤ span ≤ URL:
±0,2% del span
0.025URL ≤ span ≤ 0.1URL:
±0.1[1+0.1URL/span]% del span

Incluye los efectos de la linealidad, histéresis y repetibilidad.

Estabilidad

±0,1% de URL durante 24 meses para los rangos 2, 3, 4, 5 y 6.
±0,2% de URL durante 12 meses para el rango 1 y los modelos de medición de nivel.
±0,25% URL por 5 años, para cambios en la temperatura de hasta 20°C y de hasta 7 MPa (70 bar) en la presión estática.

Efectos de la Temperatura

± (0,02%URL + 0,1% span) por 20°C (36°F) para los rangos 2, 3, 4, 5 y 6.
± (0,05%URL + 0,15% span) por 20°C (36°F) para el rango 1.

Para el LD301L (condiciones de referencia y con aceite de silicona):
6 mm$H_2$0/20°C para modelo 4" y DN100
17 mm$H_2$0/20°C para modelo 3" y DN80
Para otras dimensiones de brida y otros fluídos de llenado, favor consultar.

Efecto de la Presión Estática

Error de cero:

±0,1 % URL por 7 MPa (70 bar) para rangos 2, 3,4 y 5 o 3,5 MPa (35 bar) para modelos 301L.
±0,1 % URL para 1,7 MPa (250 Psi) para rango 1.

Este es un error sistemático que puede ser eliminado calibrando el transmisor para la presión estática a la que estará sometido.

Error de Span:

Corregible a ±0,2% de la lectura por 7 MPa (70 bar) para rangos 2, 3, 4 y 5, o 3,5 MPa (35 bar) para rango 1 y modelos de nivel.

Efectos de la Fuente de Alimentación

"0,005% del span calibrado por voltio.

Efectos de la Posición de Montaje

Desplazamiento del cero de hasta 250 Pa (1 pulgH_2O) que se puede descalibrar.

Efectos de Interferencias Electromagnéticas

Diseñados para cumplir con la norma IEC 801.

Especificaciones Físicas

Conexión Eléctrica

14 NPT, Pg 13.5 o M20 x 1.5 métrica (con adaptador). Para el modelos L vea el código del pedido.

Conexión al Proceso

18 NPT o **2** -14 NPT (con adaptador).

Para modelos 301L vea código de pedido.

Piezas Húmedas (en contacto con el proceso)

- **Diafragmas de Aislación**
  Acero Inoxidable 316L, Hastelloy C276, Monel 400 o Tántalo.
- **Válvulas de Drenaje/Ventilación**
  Acero Inoxidable 316, Hastelloy C276 o Monel 400.
- **Bridas**
  Acero al Carbono Enchapado, Acero Inoxidable 316, Hastelloy C276 o Monel 400.
- **Anillos "O" Húmedos (Para Bridas y Adaptadores)**
  Buna o Viton™. Etileno-Propileno bajo consulta.

Piezas no Húmedas (no en contacto con el proceso)

- **.Alojamiento Electrónico**
  Aluminio inyectado con pintura de poliéster o Acero Inoxidable 316 (NEMA 4X, IP67).
- **Brida Ciega**
  Acero al Carbono Enchapado, si la brida húmeda está fabricada con este mismo material, y Acero Inoxidable 316 en los demás casos.

Material de la Brida de Nivel (LD301L)

Acero inoxidable 316

- **Fluido de Llenado**
  Aceite de Silicona o Fluorolub.
- **Anillos "O" de la Tapa**
  Buna N.
- **Soporte de Montaje**
  Acero al Carbono SAE 1020 Enchapado con pintura de poliéster o Acero Inoxidable 316.
- **Tornillos de las Bridas y Tuercas**
  Acero al Carbono Enchapado, grado 7, Acero Inoxidable 316 ou Acero Carbono B7m (para aplicación NACE).
- **Placa de Identificación**
  Acero Inoxidable 316.

Accesorios (Horquilla U, Tuercas, Arandelas y Pernos de Fijación en Acero al Carbono o Acero Inoxidable 316) ou acero carbono B7m (para aplicación nace).

- **Montaje**

a) Con brida para los modelos LD301L.

b) Con soporte de montaje universal opcional para tubería de 2" de superficie o vertical/horizontal (DN 50).

c) Mediante el soporte de fijación ubicado en la válvula del manifold.

d) Directamente en la tubería para combinaciones de transmisor/brida con orificios integrales.

Pesos Aproximados

3,15 kg (7 lb): todos los modelos, con la excepción de los transmisores de nivel.
5,85 a 9 kg (13 lb a 20 lb): transmisor de nivel según las bridas, la prolongación y los materiales.

Características de Control

PID.
Ganancia proporcional: 0 a 100.
Tiempo integral: 0,01 a 999 min/rep.
Tiempo derivado: 0,1 a 999 seg.
Acción directa/inversa.
Límites de salida inferior y superior.
Límite de salida de tasa de cambio: 0 a 600%/seg.
Salida de seguridad de encendido.
Limitador de acción integral.
Transferencia Auto/Manual sin golpe.

Hastelloy es marca registrada de Cabot Corp.
Monel es marca registrada de Nickel Co.
Teflon y Viton son marcas registrads de E. I. DuPont de Nemours & Co.
Fluorolube es marca registrada de Hooker Chemical Corp.

MODELO LD301 — **TRANSMISOR DE PRESIÓN DIFERENCIAL, ABSOLUTA Y MANOMÉTRICA**

COD.	Tipo y Rango *						
D1	Diferencial	0,125	a	5 kPa	0,5	a	20 inH_2O
D2	Diferencial	0,417	a	50 kPa	1,67	a	200 inH_2O
D3	Diferencial	2,08	a	250 kPa	0,3	a	36 psi
D4	Diferencial	20,08	a	2500 kPa	3	a	360 psi
M1	Relativa	0,125	a	5 kPa	0,5	a	20 inH_2O
M2	Relativa	0,417	a	50 kPa	1,67	a	200 inH_2O
M3	Relativa	2,08	a	250 kPa	0,3	a	36 psi
M4	Relativa	20,08	a	2500 kPa	3	a	360 psi
M5	Relativa	0,208	a	25 MPa	30	a	3600 psi
M6	Relativa	0,333	a	40 Mpa	48.3	a	5800 psi
	Absoluta	2	a	5 kPa	14,8	a	37 mmHga
A1	Absoluta	2,5	a	50 kPa	0,36	a	7.2 psia
A2	Absoluta	2,08	a	250 kPa	0,3	a	36 psia
A3	Absoluta	20,8	a	2500 kPa	3	a	360 psia
A4	Absoluta	0,208	a	25 MPa	30	a	3600 psia
A5							
	Diferencial - Presión Estática Alta	0,417	a	50 kPa	1,67	a	200 inH_2O
H2	Diferencial - Presión Estática Alta	2,08	a	250 kPa	0,3	a	36 psi
H3	Diferencial - Presión Estática Alta	20,08	a	2500 kPa	3	a	360 psi
H4	Diferencial - Presión Estática Alta	0,208	a	25 MPa	30	a	3600 psi
H5							

COD.	Material del Diafragma y Fluido de Llenado
1	Acero Inoxidable 316L — Aceite Silicona
2	Acero Inoxidable 316L — Aceite Fluorolub
3	Hastelloy C276 — Aceite Silicona*
4	Hastelloy C276 — Aceite Fluorolub*
5	Monel 400 — Aceite Silicona
7	Tántalo — Aceite Silicona
8	Tántalo — Aceite Fluorolub
Z	Otros – Especificar

Nota: Modelos Absolutos no son disponibles con Aceite Fluorolub.
Diafragmas Monel y Tântalo no son disponibles para Rango 1.

COD.	Material de las Bridas, Adaptadores y Válvulas de Drenaje/Ventaje
C	Acero al Carbono Enchapado (Válvula de Drenaje/Ventaje en Acero Inoxidable)
I	Acero Inoxidable 316
H	Hastelloy C276*
M	Monel 400
N	Acero Inoxidable 316 (Válvula de Drenaje/Ventaje en Hastelloy C276)*
Z	Otros – Especificar

COD.	Material de los Anillos-O en contacto con el Proceso
0	Sin Anillos (Sello Remoto)
B	Buna N
V	Viton
T	Teflon
Z	Otros – Especificar

Nota: Los Anillos-O no son disponibles para los lados con "Sellos Remotos".

COD.	Position de Ventaje/Drenaje
0	Sin drenaje
U	Superior
D	Inferior

Nota: Para una mejor operación de drenaje/ventaje, las válvulas de drenaje lateral son "standard". Si no son necesarias válvulas de drenaje, use el código 0.
Los Anillos-O no son disponibles para los lados con "Sellos Remotos".

COD.	Indicador Local
0	Sin Indicador
1	Con Indicador Local

COD.	Conexión al Proceso
0	1/4 – 18 NPT (Sin Adaptador)
1	1/2 – 14 NPT (Con Adaptador)
R	Sello Remoto
Z	Otros – Especificar

COD.	Conexiones Eléctricas
0	1/2-14 NPT
A	M20 x 1.5
B	Pg 13.5 DIN
Z	Otros – Especificar

COD.	Ajustes de Zero y Span
1	Con Ajuste Local

COD.	Soporte de Montaje para tubo de 2"
0	Sin soporte
1	Soporte en Acero al Carbono
2	Soporte en Acero Inoxidable 316L
7	Soporte en Acero al Carbono con conexiones Acero Inox. 316

COD.	Ítems Opcionales **
H1	Cabezal en Acero Inoxidable 316
A1	Pernos y Tuercas en Acero Inoxidable
C1	Limpieza Especial
ZZ	Opción Especial – Especificar

LD301	D2	1	I	B	U	1	0	0	1	2	/	**

* Los rangos puedem ser extendidos hasta 0,75 del LRL y 1,2 de URL con una pequeña degradación de la exactitud.
* Atiende las recomendaciones de la norma NACE MR-01-75.
** Dejar en blanco para ítems sin opción.

MODELO LD301 — **TRANSMISSORES DE NIVEL**

COD.	Rango								
L2	Nível	0,417	a	50	kPa	1,67	a	200	inH_2O
L3	Nível	2,08	a	250	kPa	8,33	a	1000	inH_2O
L4	Nível	20,8	a	2500	kPa	3	a	360	psi

Note: El límite superior del rango puede ser extendido hasta 0,075LRL e 1,2URL com una pequena degradación de la precisión

COD.	Material del Diafragma y Fluído de Llenado (Lado de Bajo)		COD.		
1	Acero Inoxidable 316L	Aceite Silicona	5	Monel 400	Aceite Silicona
2	Acero Inoxidable 316L	Aceite Fluorolub	7	Tantalum	Aceite Silicona
3	Hastelloy C276	Aceite Silicona *	8	Tantalum	Aceite Fluorolub
4	Hastelloy C276	Aceite Fluorolub *	Z	Otros – Especificar	

COD.	Material de Las Bridas, Adaptadores y Válvulas de Drenaje/Ventaje (Lado de Bajo)
C	Acero al Carbono Enchapado (Válvula de Drenaje/Ventaje en Acero Inoxidable)
I	Acero Inoxidable 316
H	Hastelloy C276 *
M	Monel 400
N	Acero Inoxidable 316 SST (Vávula de drenaje/Ventaje en Hastelloy C276) *
Z	Otros – Especificar

COD.	Material de lops Anillos-O en Contacto com el Proceso (Lado de Bajo)
0	Sin Anillos-O (Sello Remoto)
B	Buna N
V	Viton
T	Teflon
Z	Otros – Especificar

COD.	Posición de Válvula de Drenaje/Ventaje (Lado de Bajo)
0	Sin Drenaje
U	Haute
D	Baisse

Note: Para una mejor operación de drenaje/ventaje, las válvulas de drenaje lateral son "standard". Si no son necessarias, use el código 0.

COD.	Indicador Local
0	Sin Indicador
1	Com Indicateur Local

COD.	Conexiones al Proceso (Lado de Bajo)
0	1/4 – 18 NPT (Sin Indicador)
1	1/2 – 14 NPT (Avec Indicador)
9	Sello Remoto (Especificar)
Z	Otros – Especificar

COD.	Conexiones Elétricas
0	1/2-14 NPT
A	M20 x 1.5
B	Pg 13.5 DIN
Z	Otros – Especificar

COD.	Ajuste de Zero y de Span
1	Com Ajuste Local

COD.	Conexiones al Processo (Bridas) (Lado de Alta)		COD.		
1	3" 150# (ANSI B16.5 RF)		9	2" 150# (ANSI B16.5 RF)	
2	3" 300# (ANSI B16.5 RF)		A	2" 300# (ANSI B16.5 RF)	
3	4" 150# (ANSI B16.5 RF)		B	2" 600# (ANSI B16.5 RF)	
4	4" 300# (ANSI B16.5 RF)		C	3" 600# (ANSI B16.5 RF)	
6	DN 80 PN 25/40		D	4" 600# (ANSI B16.5 RF)	
7	DN 100 PN 10/16		E	DN 50 PN 10/40	
8	DN 100 PN 25/40		Z	Otros – Especificar	

COD.	Material de las Bridas (Material de las Bridas)
2	316 SST
Z	Otros- Especificar

COD.	Extensión
0	0 mm
1	50 mm (2")
2	100 mm (4")
3	150 mm (6")
4	200 mm (8")
Z	Otros – Especificar

COD.	Material del Diafragma (Material de Alta)
1	Acero Inoxidable 316L SST
2	Hastelloy C276 *
3	Monel 400 **
4	Tantalum
5	Titanium
Z	Otros – Especificar

Note: Con extensión en Acero Inox. 316.

COD.	Material del Diafragma y Fluído de Llenado
1	Aceite Silicona DC200
2	Aceite Fluorolube
3	Aceite Silicona DC704
A	DC200/350 Aceite Silicona – Industria Alimentícia
Z	Otros – Especificar

COD.	Ítems Opcionales *
H1	Cabezal en Acero Inox. 316
A1	Pernos y Tuercas en Acero Inox.
C1	Limpieza Especial
ZZ	Opción Especial – Especificar

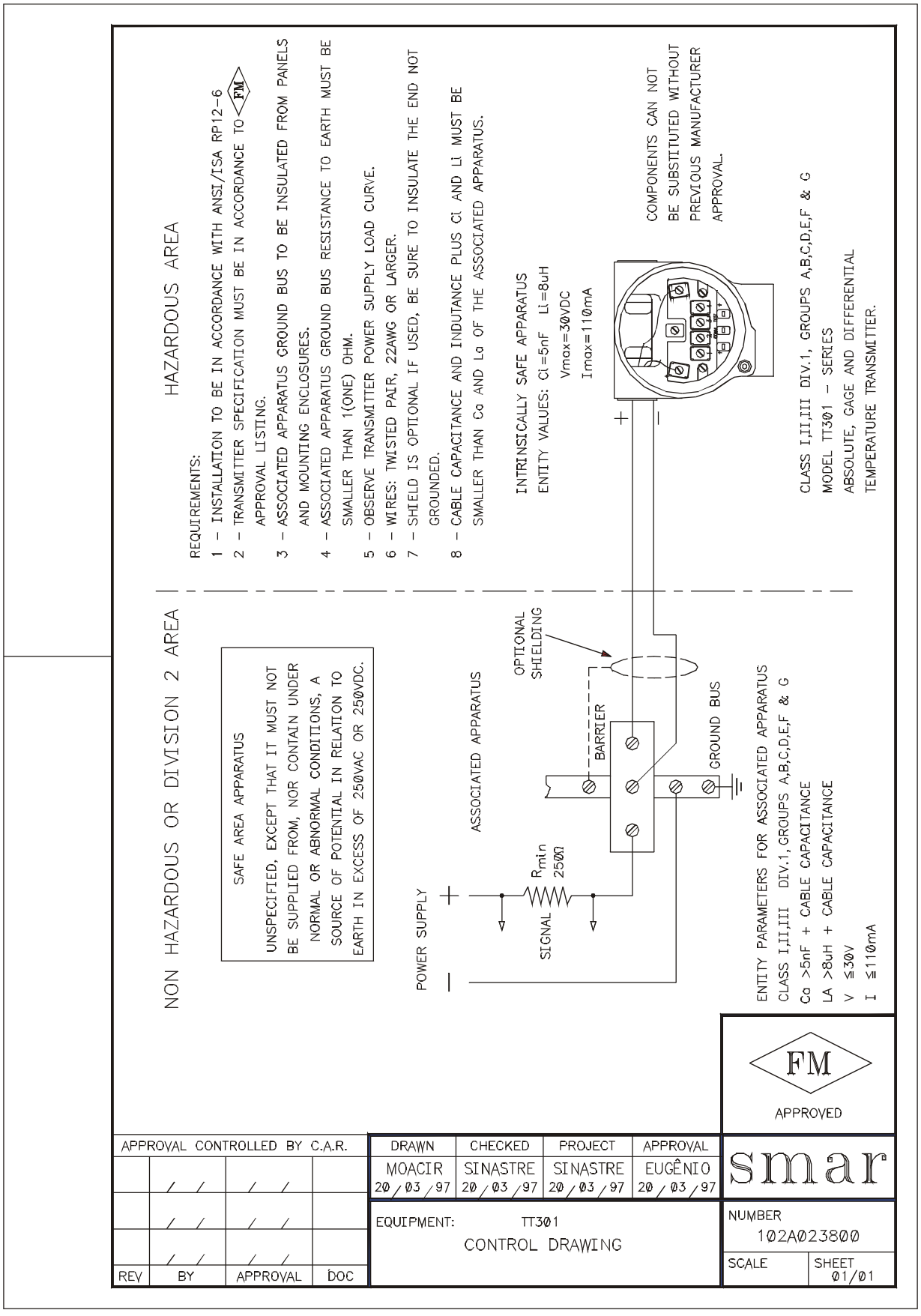
LD301	L2	1	I	B	U	1	0	0	1	1	2	2	1	1	***

* Atiende las recomendaciones de la norma NACE MR-01-75

** Fluído de Llenado Fluorolub no está disponible para diafragmas en Monel.

*** Dejar en blanco para ítems sin opción.

APPENDIX A


HAZARDOUS AREA
REQUIREMENTS:
1 - INSTALLATION TO BE IN ACCORDANCE WITH ANSI/ISA RP12-6
2 - TRANSMITTER SPECIFICATION MUST BE IN ACCORDANCE TO FM APPROVAL LISTING.
3 - ASSOCIATED APPARATUS GROUND BUS TO BE INSULATED FROM PANELS AND MOUNTING ENCLOSURES.
4 - ASSOCIATED APPARATUS GROUND BUS RESISTANCE TO EARTH MUST BE SMALLER THAN 1(ONE) OHM.
5 - OBSERVE TRANSMITTER POWER SUPPLY LOAD CURVE.
6 - WIRES: TWISTED PAIR, 22AWG OR LARGER.
7 - SHIELD IS OPTIONAL IF USED, BE SURE TO INSULATE THE END NOT GROUNDED.
8 - CABLE CAPACITANCE AND INDUTANCE PLUS Ci AND Li MUST BE SMALLER THAN Ca AND La OF THE ASSOCIATED APPARATUS.
INTRINSICALLY SAFE APPARATUS
ENTITY VALUES: Ci=5nF Li=8uH
Vmax=30VDC
Imax=110mA
COMPONENTS CAN NOT BE SUBSTITUTED WITHOUT PREVIOUS MANUFACTURER APPROVAL.
CLASS I,II,III DIV.1, GROUPS A,B,C,D,E,F & G
MODEL TT301 - SERIES
ABSOLUTE, GAGE AND DIFFERENTIAL
TEMPERATURE TRANSMITTER.
NON HAZARDOUS OR DIVISION 2 AREA
SAFE AREA APPARATUS
UNSPECIFIED, EXCEPT THAT IT MUST NOT BE SUPPLIED FROM, NOR CONTAIN UNDER NORMAL OR ABNORMAL CONDITIONS, A SOURCE OF POTENTIAL IN RELATION TO EARTH IN EXCESS OF 250VAC OR 250VDC.
ASSOCIATED APPARATUS
OPTIONAL SHIELDING
BARRIER
GROUND BUS
POWER SUPPLY
SIGNAL
Rmin 250Ω
ENTITY PARAMETERS FOR ASSOCIATED APPARATUS
CLASS I,II,III DIV.1, GROUPS A,B,C,D,E,F & G
Ca >5nF + CABLE CAPACITANCE
La >8uH + CABLE CAPACITANCE
V ≤30V
I ≤110mA
FM
APPROVED
APPROVAL CONTROLLED BY C.A.R.
REV BY APPROVAL DOC
DRAWN MOACIR 20/03/97
CHECKED SINASTRE 20/03/97
PROJECT SINASTRE 20/03/97
APPROVAL EUGÊNIO 20/03/97
smar
EQUIPMENT: TT301
CONTROL DRAWING
NUMBER 102A023800
SCALE
SHEET 01/01